RFT

DC · AC · R · I – Digitalvoltmeter
G – 1002.500

BEDIENUNGSANLEITUNG

veb mikroelektronik »karl marx« erfurt
stammbetrieb

/5

BEDIENUNGSANLEITUNG

DC · AC · R · I – Digitalvoltmeter
G – 1002.500

9. Ausgabe Februar 1989
Gültig ab Fabrikations-Nr. 20154

veb mikroelektronik ›karl marx‹ erfurt
stammbetrieb

DDR – 5010 Erfurt, Rudolfstraße 47 Telefon 580 Telex 061 306

Inhaltsübersicht

		Seite
1.	**Beschreibung**	5
1.1.	Anwendung	5
1.2.	Technische Kennwerte	5
1.3.	Funktionsprinzip	13
1.4.	Verwendung des Zubehörs	14
2.	**Betriebsanleitung**	14
2.1.	Vorbereitung zum Betrieb	14
2.2.	Betrieb	20
3.	**Reparaturhinweise**	24
4.	**Kundendienst und Service**	27
5.	**Stromlaufpläne**	29
5.1.	Übersicht Funktionsgruppen	29
5.2.	Generelle Angaben zu Stromlaufplänen	29
	Gesamtübersichtsschaltplan	Anhang
	Funktionsgruppenübersichtsschaltplan FG1	Anhang
	Funktionsgruppenübersichtsschaltplan FG2	Anhang
	Funktionsgruppenübersichtsschaltplan FG3	Anhang
	Funktionsgruppenübersichtsschaltplan FG4	Anhang
	Funktionsgruppenstromlaufplan FG1	Anhang
	Funktionsgruppenstromlaufplan FG2	Anhang
	Funktionsgruppenstromlaufplan FG3	Anhang
	Funktionsgruppenstromlaufplan FG4	Anhang
	Erläuterungen FG2	Anhang
	Erläuterungen FG3	Anhang
	Abkürzungen und Signale	32
	Anordnung der Bauelemente	34

1. BESCHREIBUNG

1.1. ANWENDUNG

Das DC·AC·R·I-Digitalvoltmeter G-1002.500 ist vorgesehen zur schnellen und genauen Messung von

- Gleichspannungen (100 µV ... 1000 V)
- Gleichströmen (100 nA ... 10 A)
- Wechselspannungen (100 µV ... 500 V)
- Wechselströmen (100 nA ... 10 A)
- Widerständen (100 mOhm ... 2 MOhm)

Das Erzeugnis gehört der Genauigkeitsklasse 0,1 an und besitzt einen erdfreien Eingang. Durch den hohen Eingangswiderstand, die kurze Meßzeit, die geringe Leistungsaufnahme, die kleinen Abmessungen und das geringe Gewicht, ist das 3 1/2stellige DC·AC·R·I-Digitalvoltmeter G-1002.500 für Labor-, Betriebs- und Servicemessungen geeignet. Das Meßergebnis mit Angabe von Polarität und Dezimalpunkt läßt sich an 12,7 mm Anzeigeelementen gut ablesen. Die eingebaute Wiederholautomatik gestattet sich selbsttätig wiederholende Messungen. Das DC·AC·R·I-Digitalvoltmeter G-1002.500 besitzt zusätzlich zur Wiederholautomatik eine Einzelauslösung, wodurch die Anzeige des Meßergebnisses zu jedem beliebigen Zeitpunkt ermöglicht wird. Alle Meßeingänge sind gegen Überlastung geschützt. Das DC·AC·R·I-Digitalvoltmeter G-1002.500 enthält einen Informationsausgang nach SI 1.2, so daß eine Verkettung mit Erzeugnissen nach IMS-1 möglich ist.
Durch gemeinsame Anwendung der Hochspannungsmeßspitze HMS 30 e vom VEB Meßtechnik Mellenbach und des Digitalvoltmeters G-1002.500 ist die Messung von Hochspannungen (Gleichspannung) bis 30 kV bei Betriebsart Spannungsmessung(9) in den Bereichen 20 V (3) und 200 V (2) möglich. Für beide Erzeugnisse sind die Angaben bezüglich Abgleichgenauigkeit bzw. Meßgenauigkeit entsprechend Bedienungsanleitung bzw. Qualitätsgarantie verbindlich.

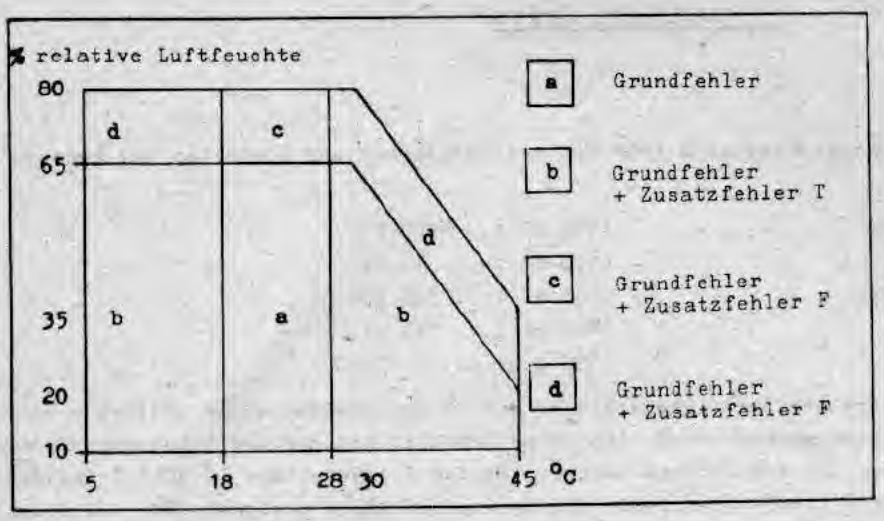
1.2. TECHNISCHE KENNWERTE

1.2.1. Spezifische Kennwerte

1.2.1.1. Erläuterungen und Abkürzungen

Die Fehlerangaben bei den verschiedenen Betriebsarten gelten für bestimmte Teilbereiche der Kennarbeitsbedingungen (KAB). Die KAB sind aufgeteilt in die Referenzarbeitsbedingungen (RAB) siehe Diagramm Seite 6, Teil a und in die übrigen Arbeitsbedingungen (ÜAB), Teil b + c + d. Bei RAB (siehe Techn. Kennwerte 1.2.3.1.) gelten nach Diagramm folgende Fehler:

- Grundfehler — bei RAB
  23 °C ± 5 K und 10 %...65 % rel. Luftfeuchte über 90 Tage
- Zusatzfehler T — im erweiterten Temperaturbereich
- Zusatzfehler F — bei erhöhter relativer Luftfeuchte



Zuordnung der Fehler zu den Teilbereichen der Nennarbeitsbedingungen

1.2.1.2. Gleichspannung

- Meßbereich ± 100 µV...± 1000 V
  unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 1)
- Fehlergrenzen siehe Tabelle 1

Meßbereich	Empfindlichkeit 1 digit pro	Grundfehler % v. M. + digit
(1) 0,2 V	100 µV	± (0,1 % + 2)
(2) 2 V	1 mV	
(3) 20 V	10 mV	± (0,2 % + 2)
(4) 200 V	100 mV	
(5) 1000 V	1 V	

Tabelle 1 Meßbereiche und Fehlergrenzen DC-U

Zusatzfehler T ± 0,4 digit/K
Zusatzfehler F ± (4 digit + 0,4 digit/K)

- Eingangsparameter
  • Maximal zulässige Spannung siehe Tabelle 2

maximal zulässige Spannung	DC	45 Hz... 60 Hz	60 Hz... 50 kHz	Summe U_{Sp}	Summe U_{eff}
LO - NE	250 V	250 V	100 V	140 V	100 V
HI 0,2...2 V - NE					
HI 20...1000 V - NE	1000 V	500 V	500 V	700 V	
HI 20...1000 V - LO					
HI 0,2...2 V - LO					
für max. 1 min	250 V	250 V	250 V	350 V	250 V
dauernd	100 V	100 V	100 V		100 V

Tabelle 2 max. zul. Spannung an den Eingängen bei DC-U- und AC-U-Messung

	bei	NAB	RAB	UAB
• Eingangswiderstand				
Eingang HI 0,2...2 V			≥ 100 MOhm	≥ 80 MOhm
Eingang HI 20...1000 V		10 MOhm ± 200 kOhm		
• Gleichtaktunterdrückung				
($R_{HI/LO}$ = 1 kOhm)				
DC			≥ 120 dB	≥ 100 dB
50/60 Hz			≥ 100 dB	≥ 80 dB
im Meßbereich 1 und 2				
maximal auswertlicher Meßfehler bei 250 V Gleichtaktspannung im Meßbereich 3...5		± 1 digit		
• Serientaktunterdrückung				
50/60 Hz		≥ 30 dB		

1.2.1.3. Gleichstrom

- Meßbereich ± 100 nA...± 2000 mA unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 3)

mit 10A-Shunt im Meßbereich 1 DC-U ± 10 mA...± 10 A

- Fehlergrenzen siehe Tabelle 3

Meßbereich		Empfindlichkeit 1 digit pro	Grundfehler % v. M. + digit
(1)	0,2 mA	100 nA	
(2)	2 mA	1 µA	
(3)	20 mA	10 µA	± (0,4 % + 3)
(4)	200 mA	100 µA	
(5)	2000 mA	1 mA	
(6)	10 A	10 mA	± (1 % + 2)

Tabelle 3 Meßbereiche und Fehlergrenzen DC-I

Zusatzfehler T ± 0,6 digit/K
Zusatzfehler F ± (4 digit + 0,6 digit/K)

- Eingangsparameter
• Maximal zulässige Sapnnung siehe Tabelle 4

maximal zulässige Spannung	DC	45 Hz... 60 Hz	60 Hz... 50 kHz	Summe U_{Sp}	Summe U_{eff}
LO - NE	250 V	250 V	100 V	140 V	100 V
$HI_{mA/kOhm}$ - NE					
$HI_{mA/kOhm}$ - LO	250 V	250 V	250 V	350 V	250 V

Tabelle 4 max. zulässige Spannung an den Eingängen bei DC-I- und AC-I-Messung

• Überlastschutz

Der Stromeingang $HI_{mA/kOhm}$ - LO wird bei Überlastung durch die auswechselbaren Schmelzeinsätze 327, 328 geschützt. Der 10 A-Shunt ist nicht gegen Überlast geschützt. Maximal zulässiger Strom 10,5 A.

• Spannungsabfall

am Meßbereichsende	im Meßbereich 1...3	≤ 0,3 V
	4...5	≤ 0,55 V
bei 10 A	6	≤ 0,12 V

1.2.1.4. Wechselspannung

- Meßbereich	100 µV...500 V (Sinus) unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 5)
- Frequenzbereich	45 Hz...50 kHz
- Fehlergrenzen	siehe Tabelle 5

Meßbereich		Empfindlichkeit 1 digit pro	Grundfehler % v. M. + digit
(1) 0,2 V	45 Hz...20 kHz	100 µV	± (0,5 % + 5)
	>20 kHz...50 kHz		± (0,7 % + 9)
(2) 2 V		1 mV	± (0,5 % + 5)
(3) 20 V	45 Hz...20 kHz	10 mV	
	>20 kHz...50 kHz		± (0,7 % + 9)
(4) 200 V		100 mV	± (0,5 % + 5)
(5) 500 V		1 V	

Tabelle 5 Meßbereiche und Fehlergrenzen AC-U

Zusatzfehler T	im Meßbereich 1...2	± 0,4 digit/K
	3...5	± 0,8 digit/K
Zusatzfehler F	im Meßbereich 1...2	± (4 digit + 0,4 digit/K)
	3...5	± (4 digit + 0,8 digit/K)

- Eingangsparameter	
• Maximal zulässige Spannung	siehe Tabelle 2
• Eingangswiderstand	
Eingang HI 0,2...2 V	10 MOhm ± 1 MOhm // ≤ 60 pF
HI 20...1000 V	1 MOhm ± 20 kOhm // ≤ 20 pF
- Gleichrichtung	Mittelwertgleichrichtung (Vollweg) mit Effektivwertanzeige für Sinus

1.2.1.5. Wechselstrom

- Meßbereich	100 nA...2000 mA (Sinus) unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 6)
• Frequenzbereich	45 Hz...20 kHz
• mit 10 A-Shunt im Meßbereich 1	10 mA...10 A (Sinus)
AC-U	45 Hz... 5 kHz

- Fehlergrenzen siehe Tabelle 6

Meßbereich	Empfindlichkeit 1 digit pro	Grundfehler % v. M. + digit
(1) 0,2 mA	100 nA	
(2) 2 mA	1 µA	
(3) 20 mA	10 µA	± (0,8 % + 5)
(4) 200 mA	100 µA	
(5) 2000 mA	1 mA	
(6) 10 A	10 mA	± (1,5 % + 5)

Tabelle 6 Meßbereiche und Fehlergrenzen AC-I

Zusatzfehler T ± 0,6 digit/K
Zusatzfehler F ± (4 digit + 0,6 digit/K)

- Eingangsparameter
  - Maximal zulässige Spannung siehe Tabelle 4
  - Überlastschutz und
  - Spannungsabfall siehe gleiche Punkte unter 1.2.1.3.
- Gleichrichtung Mittelwertgleichrichtung (Vollweg) mit Effektivwertanzeige für Sinus

1.2.1.6. Widerstand

- Meßbereich 100 mOhm...2000 kOhm unterteilt in 5 Meßbereiche (Tabelle 7)
- Fehlergrenzen, Meßstrom siehe Tabelle 7

Meßbereich	Empfindlichkeit 1 digit pro	Meßstrom durch R_X	Grundfehler % v. M. + digit
(1) 0,2 kOhm	100 mOhm	1 mA	
(2) 2 kOhm	1 Ohm	1 mA	
(3) 20 kOhm	10 Ohm	100 µA	± (0,5 % + 3)
(4) 200 kOhm	100 Ohm	10 µA	
(5) 2000 kOhm	1 kOhm	1 µA	

Tabelle 7 Meßbereiche und Fehlergrenzen R

Zusatzfehler T ± 0,4 digit/K
Zusatzfehler F im Meßbereich 1...4 ± (6 digit + 0,4 digit/K)
5 ± (8 digit + 0,4 digit/K)

- Eingangsparameter
  Maximal zulässige Spannung siehe Tabelle 8

maximal zulässige Spannung	DC	45 Hz... 60 Hz	60 Hz... 50 kHz	Summe U_{Sp}	Summe U_{eff}
LO - NE $HI_{mA/kOhm}$ - NE	250 V	250 V	100 V	140 V	100 V
$HI_{mA/kOhm}$ - LO für max. 1 min	250 V	250 V	250 V	350 V	250 V
dauernd	100 V	100 V	100 V		100 V

Tabelle 8 max. zulässige Spannung an den Eingängen bei R-Messung

- Maximal vom Gerät an den Buchsen $HI_{mA/kOhm}$ gegen LO erzeugte Gleichspannung 12 V

1.2.1.7. Meßfolge und Meßablauf

- Meßbereichsumschaltung	von Hand
- Polaritätsumschaltung	automatisch
- Einlaufzeit bei 23 °C max. 65 % rel. Luftfeuchte	≤ 10 min
- Auslösung des Meßvorganges	
• automatisch wiederholende Auslösung	ca. 5 Messungen/Sekunde
• Einzelauslösung von Hand	
• externe Auslösung durch Steuersignal	

1.2.1.8. Anzeige

- Ausführung	7-Segment-LED-Lichtschacht (12,7 mm Höhe)
- Stellenzahl	3 1/2 mit Dezimalpunkt
- maximale Anzeige	1999 mit Dunkeltastung der 10°...10³-Stellen bei Überlauf

1.2.1.9. Funkentstörung

- Störspannung	Grenzwert F1 nach TGL 20855/04
- Störfeldstärke	Grenzwert F3 bei 3 m Entfernung nach TGL 20855/04

1.2.2. Kennwerte externer Schnittstellen

- Erläuterungen
  Alle externen Schnittstellen sind Eingänge oder Ausgänge mit TTL-Pegel. Es ist nach Tabelle 9 allgemein festgelegt:

	L-Pegel	H-Pegel
TTL-Eingang	0...0,8 V	2,0...5,5 V
TTL-Ausgang	0...0,4 V	2,4...5,5 V

Tabelle 9 TTL-Pegel

Ströme mit positivem Vorzeichen fließen in die Schaltung hinein.
Ströme mit negativem Vorzeichen fließen aus der Schaltung heraus.

- Informationssignale
(Information, Kodierung siehe Betriebsanleitung Tabelle 10)

Information 1: TTL-Ausgänge

max. Ausgangsbelastung	$I_{OL} \leq 16$ mA bei $U_{OL} = 0...0{,}4$ V
	$-I_{OH} \leq 0{,}4$ mA bei $U_{OH} = 2{,}4...5{,}5$ V

Information 2: TTL-Ausgänge

max. Ausgangsbelastung	$I_{OL} \leq 11{,}2$ mA bei $U_{OL} = 0...0{,}4$ V
	$-I_{OH} \leq 0{,}28$ mA bei $U_{OH} = 2{,}4...5{,}5$ V

- Steuersignale
(Bedeutung, Wirkung siehe Betriebsanleitung)

END: TTL-Ausgang

max. Ausgangsbelastung	$I_{OL} \leq 16$ mA bei $U_{OL} = 0...0{,}4$ V
	$-I_{OH} \leq 0{,}4$ mA bei $U_{OH} = 2{,}4...5{,}5$ V

START EXT: TTL-Eingang

Belastung einer steuernden Stufe	$-I_{IL} \leq 2{,}1$ mA bei $U_{IL} = 0{,}4$ V
	$-I_{IH} \leq 0{,}25$ mA bei $U_{IH} = 2{,}4$ V
	$I_{IH} \leq 4{,}5$ mA bei $U_{IH} = 5{,}5$ V
minimale H-Dauer des START-Impulses	$t_{Hmin} = 7$ µs
minimale L-Dauer des START-Impulses	$t_{Lmin} = 7$ µs
Unterdrückung von Impulsen mit	$t_H \leq 1$ µs
	$t_L \leq 1$ µs

1.2.3. Umgebungsbedingungen

1.2.3.1. Nennarbeitsbedingungen

- Einsatzklasse	+ 5/+ 45/+ 30/80/1101 nach TGL 9200/03
- Umgebungstemperatur	+ 5 °C...+ 45 °C
- Relative Luftfeuchte	
• Jahresmittel	≤ 65 %
• Bereich	10 %...80 %
	ab 30 °C linear abfallend von 80 % auf 35 %
• an 60 Tagen innerhalb eines Jahres an weiteren 30 Tagen in natürlicher Weise über das Jahr verteilt bei max. + 30 °C Umgebungstemperatur	≤ 75 %
	≤ 80 %
- Luftdruck	60...106,6 kPa (600...1066 mbar)
- indirekte Globalstrahlung	zugelassen
- Mechanische Festigkeit entsprechend Einsatzgruppe G1	geprüft mit Stoßfolge Eb-6-15-8000
- Einsatz	innerhalb geschlossener Räume

1.2.3.2. Lager- und Transportbedingungen in Werksverpackung

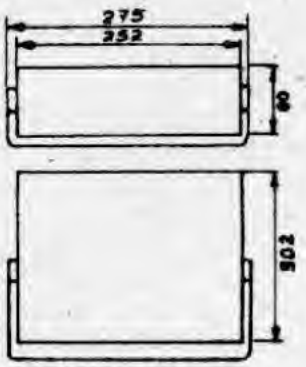
- Umgebungstemperatur	- 25 °C...+ 70 °C
- Relative Luftfeuchte	≤ 95 % (bis max. 30 °C)
- Lager- und Transportdauer	≤ 6 Monate
	Auf Grund der natürlich bedingten Alterung der Bauelemente kann eine Nacheichung des Gerätes erforderlich werden.
- Festigkeit gegen mechanische Transportbeanspruchung	geprüft mit Stoßfolge Eb-6-15-4000

1.2.4. Betriebsbedingungen

- Netzversorgungsspannung	220 V ± 22 V
- Netzfrequenz	50 Hz ± 1 Hz, 60 Hz ± 1,2 Hz
- Klirrfaktor	≤10 %
- Leistungsaufnahme bei Netznennspannung	≤22 VA

1.2.5. Abmessungen und Masse

- Abmessungen in mm (Größtmaße) 80 x 252 x 302



- Masse ≤ 3,5 kg

1.2.6. Schutzgüte

- Schutzgrad	IP 30, Meßbuchsen IP 20
- Schutzklasse	I (Schutzerdung)

Das Erzeugnis wurde auf der Grundlage der TGL 14283/07 und der TGL 30101 auf Einhaltung der Vorschriften des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes (GAB) überprüft. Der GAB-Nachweis sowie die Stellungnahme der betrieblichen Schutzgütekommission liegen vor. Dementsprechend besitzt das Erzeugnis Schutzgüte gemäß der 3. Durchführungsbestimmung zur Arbeitsschutzverordnung.

- Verbleibende Gefährdungen bzw. Erschwernisse:

Bei dem Beschalten des Meßeinganges ist zu beachten, daß

- nach dem Beschalten einer Eingangsbuchse mit einem berührungsgefährlichen Potential dieses Potential an allen anderen Eingangsbuchsen auftreten kann,
- nach einer unzulässigen Überlastung der Meßeingänge mit einem bleibenden berührungsgefährlichen Potential an den Eingangsbuchsen gerechnet werden muß.
- beim Anschließen von Clip, Shunt, und Meßleitungen an gefährliche Spannungen besonders die dafür geltenden Arbeitsschutzbestimmungen zu beachten sind.

Die maximal zulässige Eingangsspannung bei Spannungsmessung beträgt im Meßbereich 5

bei DC: U = 1000 V

AC: U_{eff} = 500 V

1.2.7. Zum Lieferumfang gehörende Positionen

1 Bedienungsanleitung	Digitalvoltmeter G-1002.500	
1 Garantieurkunde	Digitalvoltmeter G-1002.500	
1 Qualitätspaß	Digitalvoltmeter G-1002.500	
2 Meßleitungen (rot/blau)	1365919003	014503/38
1 Prüfspitze	1365919001	014634
1 Prüfclip	11002.500	-1040
1 10A-Shunt	11002.500	-1037

1.2.8. Ergänzende Bemerkungen

- ELN - Schlüssel Nr. 13832000

1.3. FUNKTIONSPRINZIP

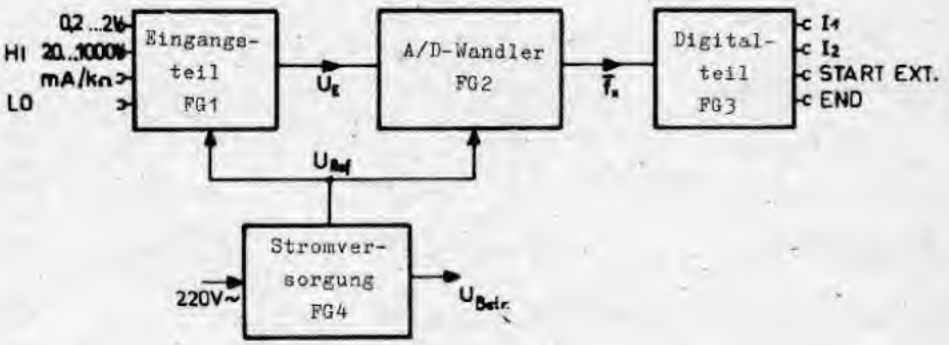


Bild 1: Übersichtsschaltplan des Digitalvoltmeters G-1002.500

Das Eingangsteil (FG1) wandelt die zu messende, an den Eingangsbuchsen liegende Meßgröße Spannung, Strom oder Widerstand nach entsprechender Wahl von Betriebsart und Meßbereich in eine der Meßgröße proportionale Gleichspannung U_E. Diese Gleichspannung U_E wird je nach Betriebsart und Meßbereich als positive oder negative Spannung in der Größe 0...0,2 V oder 0...2 V auf den A/D-Wandler (FG2) gegeben. Die dem A/D-Wandler zugeführte Spannung U_E wird in dem DC-Verstärker (V=1 bzw. V=10) auf die Größe 0...2 V gebracht und in dem eigentlichen, nach dem Landungsbalance-Verfahren arbeitenden Wandler umgesetzt in eine der Spannung 0...2 V proportionale Impulsfolge $\overline{f_x}$. Das Digitalteil bringt die Impulsfolge $\overline{f_x}$ auf eine zur multiplexen Ansteuerung der 3 1/2stelligen 7-Segmentanzeige geeignete Form, steuert den Ablauf bei automatischer, einmaliger oder externer Auslösung des Meßvorganges und erzeugt die Informationsausgangssignale I_1 und I_2, die durch Optokoppler vom Analogpotential getrennt sind. In einer den Funktionsgruppen 2 und 3 zugeordneten Auto-Zero-Schaltung wird der Offset des DC-Verstärkers für die Anzeige unwirksam gemacht. Die Stromversorgung (FG4) liefert die notwendigen Betriebsspannungen und erzeugt die Referenzspannung U_{Ref} zur A/D-Wandlung (FG2) und zur Widerstandsmessung (FG1).

1.4. VERWENDUNG DES ZUBEHÖRS

- Allgemeines

Zum Aufbau von Meßanordnungen oder Meßplätzen mit dem DVM G-1002.500 empfehlen wir Ihnen das nachfolgend aufgeführte Zubehör. Beachten Sie bitte, daß diese Zubehörpositionen nicht zum Lieferumfang des G-1002.500 gehören und deshalb getrennt zu bestellen sind. Die Zubehörpositionen sind so ausgewählt, daß Sie damit Ihre Meßanordnung vollständig verkabeln können, sofern auch das Zubehör der mit dem G-1002.500 zu verkettenden Erzeugnisse nach deren Zubehörempfehlungen vorhanden ist. Die Kennwerte für die unten aufgeführten Zubehörpositionen sowie einige Hinweise zur Handhabung entnehmen Sie bitte dem "ZUBEHÖRKATALOG 82" des VEB Mikroelektronik "Karl Marx" Erfurt.

- Empfohlenes Zubehör

. Zubehör für Meßzwecke

Zur Messung von Hochspannungen (Gleichspannungen) bis 30 kV empfehlen wir Ihnen den Einsatz der Hochspannungsmeßspitze HMS 30 e vom VEB Meßtechnik Hellenbach, welche über den Maschinenbauhandel Dresden

8021 DRESDEN, BÄRENSTEINER STR. 23...25

zu beziehen ist.

. Zubehör für Verkettung mit Geräten des ESDM 31 für die Informationsausgänge I1, I2

2 Stück Übergangskabel, Form 5 für den Eingang "START EXT" bzw. den Ausgang "END"	Z-5462.030
2 Stück Übergangskabel, Form 5	Z-5621.030
1 Stück Montageleiste 108-6	TGL 29331/05-7
1 Stück Griffschale 320	TGL 29331/08
1 Stück Hilfswerkzeug 450	TGL 29331/09

. Zubehör für Verkettung mit dem Drucker G-3287.500

Alles erforderliche Zubehör ist dem Drucker G-3287.500 zugeordnet und gemäß dessen Zubehörempfehlungen zu bestellen.

2. BETRIEBSANLEITUNG

2.1. VORBEREITUNGEN ZUM BETRIEB

- Bilder und Erläuterungen

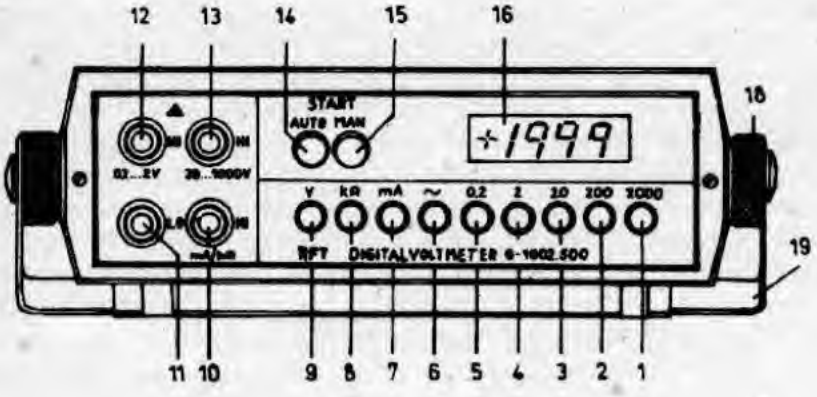


Bild 2: Vorderansicht des Digitalvoltmeters G-1002.500

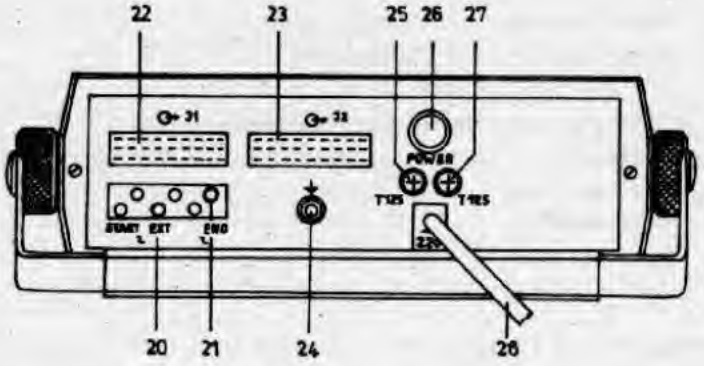


Bild 3: Rückansicht des Digitalvoltmeters G-1002.500

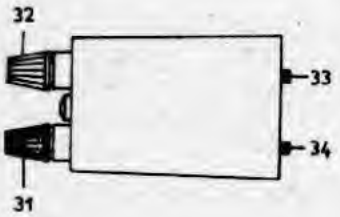


Bild 4: 10 A-Shunt

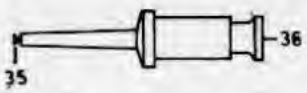


Bild 5: Prüfclip

Die Bezeichnung der Bedienelemente, Anzeigeelemente und Anschlüsse entsprechen denen im Stromlaufplan. Die Positionszahlen werden im folgenden Text in runden Klammern aufgeführt.

1	2000	Bereichsschalter 2000 201/201/1
2	200	Bereichsschalter 200 201/201/2
3	20	Bereichsschalter 20 201/201/3
4	2	Bereichsschalter 2 201/201/4
5	0,2	Bereichsschalter 0,2 201/201/5
6	~	Betriebsartenschalter DC/AC 201/201/6 (bei nichtgesetzter Taste: DC-Messung)
7	mA	Betriebsartenschalter "Strommessung" 201/201/7
8	kOhm	Betriebsartenschalter "Widerstandsmessung" 201/201/8
9	V	Betriebsartenschalter "Spannungsmessung" 201/201/9
10	HI mA/kOhm	HI-Buchse für Strom- und Widerstandsmessung
11	LO	LO-Buchse für alle Betriebsarten und Meßbereiche
12	HI 0,2...2 V	HI-Buchse für Spannungsmessung in den Bereichen 0,2 V und 2 V
13	HI 20...1000 V	HI-Buchse für Spannungsmessung in den Bereichen 20 V, 200 V und 1000 V bzw. 500 V
14	START AUTO	Taste "START AUTO". Wenn Sie diese Taste drücken, wird automatisch nach jeder Messung eine neue begonnen.
15	STARD MAN	Taste „Handauslösung". Wenn Taste (14) gelöst ist, können Sie durch kurzzeitiges Drücken der Taste "Handauslösung" (15) eine Messung auslösen.
16		Meßwertanzeige mit Polarität und Komma
18		Griffstücke mit Rastmechanik
19		Aufstellbügel

20	START EXTl	Startauslösung	Steuersignale bei
21	ENDl	Endemeldung	Verkettung
22	⊖→ I1	Informationsausgang für Ziffern	
23	⊖→ I2	Informationsausgang für Zusatzinformation	
24	⏚	Erdbuchse	
25	T125	Netzsicherung	
26	POWER	Netztaste	
27	T125	Netzsicherung	
28	~220 V	Netzkabel mit Schutzkontaktstecker	

Der 10 A-Shunt und der Prüfclip sind in Bild 4 und 5 dargestellt.

31	LO-Buchse für Strommessung bis 10 A
32	HI-Buchse für Strommessung bis 10 A
33	HI-Ausgangsstecker
34	LO-Ausgangsstecker
35	Eingangsklemmverbindung
36	Steckbuchse

- Aufstellung

Das Erzeugnis wird als Tischgerät betrieben. Durch Verstellen des Aufstellbügels ergeben sich die in Bild 6 gezeigten Möglichkeiten.

Bild 6: Aufstellmöglichkeiten für G-1002.500

Zum Verstellen des Aufstellbügels (19) werden die beiden Griffstücke (18) nach außen gezogen und der Aufstellbügel in die gewünschte Lage gebracht. Dann werden die Griffstücke freigegeben und der Aufstellbügel gedreht, bis er in der nächst-gelegenen Raststellung einrastet.

- Stapelung

Eine Stapelung mit gleichartigen Geräten ist möglich, wenn die zulässige Umgebungstemperatur eingehalten wird.

- Sicherheitsmaßnahmen

- Schutzerdung
  Das DVM G-1002.500 ist schutzgeerdet (Schutzklasse I)
- Stromversorgung nur über Netzsteckdose mit Schutzleiter
- alle dem Netzanschluß dienenden Armaturen (Netzsteckdose, Verlängerungsschnüre usw.) müssen voreilenden Schutzkontakt (Schuko) haben.

- Schutzisolierung ⚠

- der Anschluß an gefährliche Spannungen > 42 V darf nur über die mitgelieferten Meßleitungen (bis 1000 V) oder andere entsprechend schutzisolierte Meßleitungen vorgenommen werden.
- die Prüfspitze ist nur für Spannungen bis 1000 V zu verwenden.
- der Prüfclip darf für Spannungen bis 250 V und Ströme bis 200 mA verwendet werden.
- der 10 A-Shunt ist für Spannungen bis 250 V schutzisoliert.
  Ein Anschluß an gefährliche Spannungen darf nur erfolgen, wenn der 10 A-Shunt am G-1002.500 angesteckt und angeschraubt ist.

- Messung gefährlicher Spannungen ⚠

Bei dem Beschalten der Meßeingänge ist zu beachten, daß

- nach dem Beschalten einer Eingangsbuchse mit einem berührungsgefährlichen Potential dieses Potential an allen anderen Meßkreisbuchsen (10, 11, 12, 13) auftreten kann.
- nach einer unzulässigen Überlastung der Meßeingänge (z. B. durch Einschwingvorgänge) mit einem bleibenden berührungsgefährlichen Potential an den Meßklemmen gerechnet werden muß.

Eine Überlastung im höchsten Spannungsmeßbereich um 10 % (bis 550 V AC, 1100 V DC) führt zu keiner Zerstörung des Gerätes. Hierbei wird jedoch der laut TGL 14283/07 Pkt. 2.1.2.2. zulässige Strom überschritten. Die Verkabelung zum Meßobjekt ist spannungsfrei durchzuführen. Es ist grundsätzlich nur die durch Betriebsart und Bereichswahl festgelegte HI-Buchse (10, 12, 13) zu beschalten. Die in den Technischen Kennwerten angegebenen maximalen Spannungen zwischen Eingangsbuchsen oder zwischen Eingangsbuchse und Netzerde sind zu beachten.

- Berührungsschutz

! Vor Abnahme der Gehäuseschalen ist der Netzstecker zu ziehen und das Gerät von der Meßschaltung zu trennen.

Das Gerät besitzt keinen Schutz gegen eine zufällige Berührung von Teilen, die eine gefährliche Spannung führen, wenn es nicht in der, in der Bedienungsanleitung vorgeschriebenen Weise betrieben wird. (z. B. Reparatur bei abgenommenen Gehäuseschalen)
In diesen Fällen sind die Gesetzlichen Arbeitsschutzvorschriften besonders zu beachten.

- Stromversorgung

Netzspannungsversorgung		
Netzspannung	220 V ± 22 V	
Netzfrequenz	50 Hz ± 1 Hz/60 Hz ± 1,2 Hz ohne Umstellung am Gerät	
Netzsicherungen	T125	(25)
	T125	(27)

Charakteristische Fehler bei Ausfall von Sicherungen und Hinweise zum Wechsel sind dem Abschnitt 3. Reparaturhinweise zu entnehmen.

- Elektrische Verkettung
- Ausführung der Verkettung

Das DVM G-1002.500 besitzt einen SI1.2.-kompatiblen Interface und ist somit zur Verkettung mit Geräten mit einem Interface nach SI1.2. (z. B. mit Erzeugnissen des ESDM 31 des veb mikroelektronik "karl marx" erfurt) geeignet. Es besteht also die Möglichkeit, das Meßergebnis des G-1002.500 über einen Drucker zu protokollieren und das Gerät in eine automatisch arbeitende Meßkette einzufügen. Zur Entnahme der Meßwertinformation besitzt das DVM die Informationsausgänge "I1" und "I2" und zur Steuerung in einer Meßkette den Eingang "START EXT" und den Ausgang "END" (siehe Betriebsanleitung Seite 19, Bedeutung, Wirkung und Kodierung der Steuer- und Informationssignale). Möglichkeiten der Verkettung zeigen die Bilder 7, 8 und 9.

Folgende Punkte sind bei der Verkettung des DVM G-1002.500 zu beachten:

- Vor Auslösung einer Meßkette ist es ratsam, den Drucker B0 zu setzen, damit am DVM bei gesetzter Taste "START AUTO" die entsprechenden Einstellungen (s. Betriebsanleitung) vorgenommen werden können, ohne daß ein Ausdruck erfolgt. Anschließend werden Taste "START AUTO" am DVM und B0 am Drucker gelöst und die Meßkette durch kurzes Drücken von Taste "START MAN" gestartet.
- Die Zeit zwischen 2 Messungen/Ausdrucken in Verkettungen nach Bild 8 und 9 erfolgt durch Einstellung am Pausenzeitregler des Druckers. Eine Pausenzeiteinstellung am Multimeter ist nicht vorhanden!
- Auf Grund einer filterbedingten Einschwingzeit von $\tau \leq 3$ s (bei niederohmigen Quellwiderständen) muß das Meßsignal mindestens 3 s vor Meßbeginn am Meßeingang des DVM anliegen. Diese Zeit ist über die Pausenzeiteinstellung am Drucker zu realisieren. In der Verkettung nach Bild 9 liegt aus diesem Grunde das DVM in der Meßkette hinter dem Drucker.
- Es ist zu beachten, daß bei einer Verkettung mit Meßstellenumschalter und Drucker nach Bild 9 auf dem Ausdruck neben der k-ten Meßstelle das Meßergebnis der k-1-ten Meßstelle erscheint.
- Eine Unterbrechung der Meßkette in Verkettungen nach Bild 8 und 9 erfolgt durch Setzen der Taste B0 am Drucker.
- Die Verbindungen vom DVM zu den anderen Geräten sind über die im Abschnitt "Verwendung des Zubehörs" aufgeführten System- und Übergangskabel herzustellen.

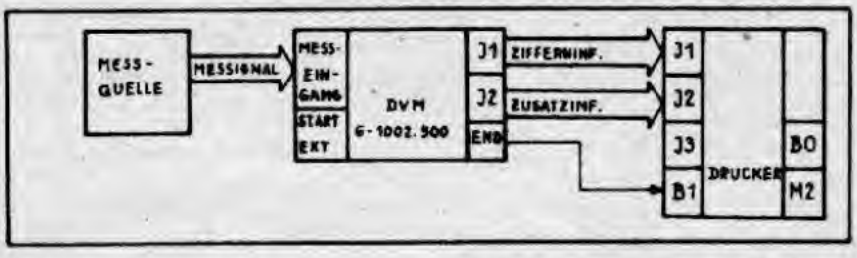


Bild 7: Verkettung mit Drucker - Auslösung einer einzelnen Messung von Hand ("START MAN") mit anschließendem Ausdruck

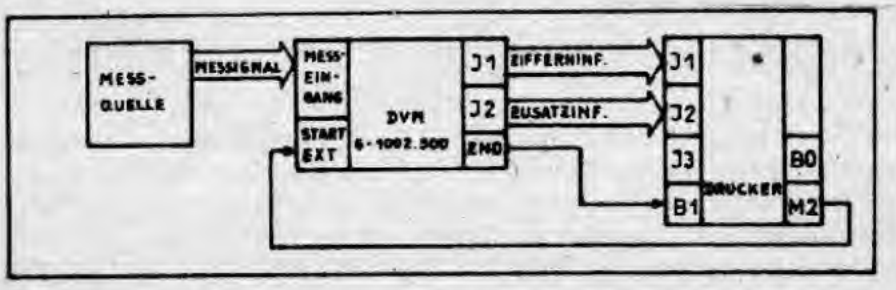


Bild 8: Verkettung mit Drucker - Ablauf eines sich ständig wiederholenden Mess-Druck-Zyklus

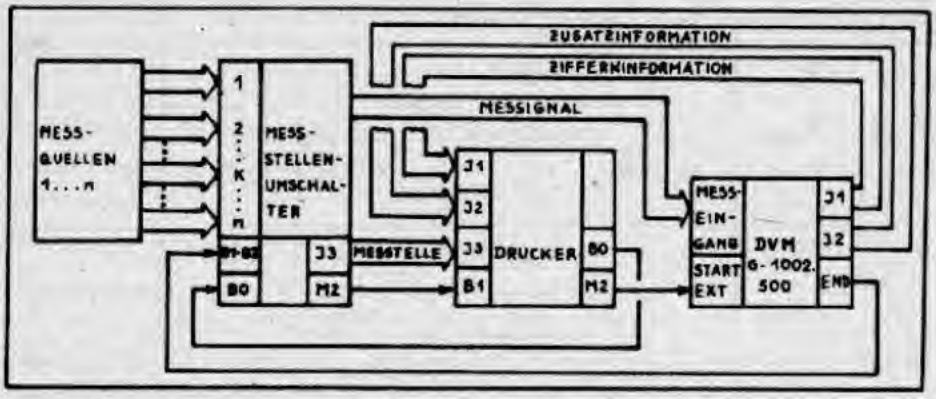


Bild 9: Verkettung mit Drucker und Meßstellenumschalter

- Bedeutung, Wirkung und Kodierung der Steuer- und Informationssignale

• Steuersignale

Die Steuersignale START EXT und END (gleichnamiger Ein- und Ausgang an Geräterückseite) dienen zur Auslösung und Vollzugsmeldung eines Meßablaufs bei Verkettung mit anderen Geräten.

START EXT: Signal zur Auslösung einer Messung, Auslösung durch H/L-Übergang

END : meldet mit H/L-Übergang das Ende eines Meßablaufs
END ≙ H - Messung läuft, Informationssignale sind ungültig
END ≙ L - Messung beendet, Informationssignale sind gültig

• Informationssignale

Informationssignale enthalten die Information über das Meßergebnis. Über Steckverbinder I1 wird die Zifferninformation (Stellen 10^0...10^3) und über Steckverbinder I2 die Zusatzinformation (Vorzeichen, Dezimalpunktlage, Multiplikationsfaktor, Maßeinheit) ausgegeben. Beide Steckverbinder befinden sich an der Geräterückseite. Tabelle 10 enthält die Kodierung der Informationssignale und die Steckverbinderbelegung.

Informationssignale I1	Steckverbinderanschlüsse Binäre Wertigkeit* 1 2 4 8	Meßwertinformation	Dezimale Wertigkeit (Kodeziffer)	
	A1... A4	Dezimalstelle 10^0	Ø...9	Max. auszugebender Wert: 2000 (Bei Meßbereichsüberschreitung)
	A5... A8	10^1	Ø...9	
	A9... A12	10^2	Ø...9	
	B1... B4	10^3	Ø...2	
	B5...B12, C1...C12	Bezugspotential	Ø	
	A13, B13, C13			

Tabelle 10: Fortsetzung Seite 20

* Für alle Informationssignale gilt die pos. Logik
Logisch 1 ≙ H-Potential (2,4...5,5 V)
Logisch Ø ≙ L-Potential (0...0,4 V)

Informationssignale I2	A1 ... A12	Bezugspotential	Ø
	B1 ... B4	Vorzeichen (VZ) . ohne (bei R- und AC-Messung).	Ø
		. +	1
		. -	2
	B5 ... B8	Dezimalpunktlage (DP) Dez. Stelle $.10^3 . 10^2 . 10^1 . 10^0.$ 5 4 3 2 1 Kode-ziffer / DP-Lage	1 ... 5 (DP 1 nicht in der Meßwertanzeige (16) angezeigt)
	B9 ... B12	Multiplikationsfaktor (MF) . ohne	Ø
		. Milli	4
		. Kilo	7
	C1 ... C4	Maßeinheit (ME) . Volt	1
		. Ampere	2
		. Ohm	3
	C5...C8, C9...C12 A13, B13, C13	Bezugspotential	Ø
Steckverbinderbelegung	J1,J2		

Tabelle 10:
Kodierung der Informationssignale

* Für alle Informationssignale gilt die pos. Logik
Logisch 1 ≙ H-Potential (2,4..,5,5 V)
Logisch Ø ≙ L-Potential (0...0,4 V)

2.2. BETRIEB

Nach Anschluß des Netzkabels mit Schutzkontaktstecker (28) an eine Netzsteckdose mit Schutzleiter und Betätigung der Netztaste (26) wird die Betriebsbereitschaft durch die Meßwertanzeige (16) angezeigt. Die Einlaufzeit beträgt für die eingeschränkten Arbeitsbedingungen (23 °C ± 5 K und ≤ 65 % rel. Luftfeuchte) ≤ 10 min.

- Funktionseinstellungen
  zur Auslösung von Messungen

. Automatisch wiederholende Messung
Hierzu ist Taste "START AUTO" (14) zu setzen. Nach Ablauf einer Messung wird automatisch eine neue Messung ausgelöst, so daß sich eine kontinuierliche Folge von Meßabläufen ergibt. Nach Lösen der Taste "START AUTO" läuft die aktuelle Messung bis zum Schluß ab.

. Einzelauslösung von Hand
Wenn Taste "START AUTO" (14) gelöst, kann man durch kurzzeitiges Drücken der Taste "START MAN" (15) eine Messung auslösen.

Ein Neustart durch nochmaliges Drücken der Taste "START MAN" (15) ist nur nach Ablauf einer Messung möglich.

• Externe Auslösung über Interface
Taste "START AUTO" (14) muß gelöst sein. Durch H/L-Sprung am Eingang "START EXT" (20) wird eine einzelne Messung ausgelöst, nach deren Ablauf am Ausgang "END" (21) ein H/L-Sprung erfolgt.

– Betriebsart und Bereich

• DC-Spannungsmessung
Taste (9) setzen und im Bereich 0,2 bzw. 2 Taste (5) bzw. (4) setzen und Meßspannung auf die Buchsen (11) und (12) geben. In den Bereichen 20, 200 und 1000 entsprechenden Bereichsschalter (3), (2) oder (1) setzen und Meßspannung auf die Buchsen (11) und (13) geben.

• AC-Spannungsmessung
Taste (6) und Taste (9) setzen. Bereichswahl und Beschaltung der zugehörigen Buchsen analog der DC-Spannungsmessung.

• Gleichstrommessung
Taste (7) und Bereichsschalter (1) ... (5) setzen. Meßstrom über Buchsen (11) und (10) fließen lassen. Bei Strommessung mit dem 10 A-Shunt wird dieser auf die Buchsen (11) und (12) gesteckt, Taste (9) und Taste (5) gesetzt und der Anzeigewert mit 0,01 multipliziert, so daß z. B. 1000 digit in der Anzeige 10 A entsprechen.

• Wechselstrommessung
Taste (7), Taste (6) und Bereichsschalter (1) ... (5) setzen. Meßstrom über Buchsen (11) und (10) fließen lassen. Strommessung mit dem 10 A-Shunt analog der Gleichstrommessung.

• Widerstandsmessung
Taste (8) und Bereichsschalter (1) ... (5) setzen. Widerstand zwischen Buchsen (11) und (10) klemmen.

– Meßvorgang/Funktionsablauf

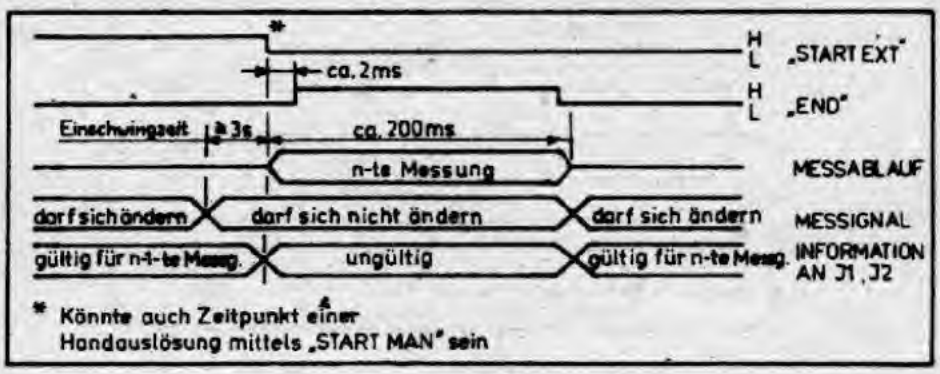


Bild 10: Funktionsablauf des DVM G-1002.500 bei Auslösung einer einzelnen Messung

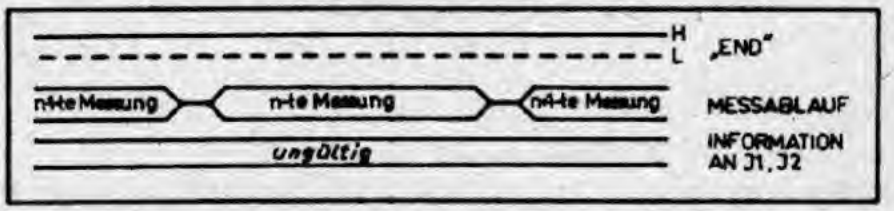
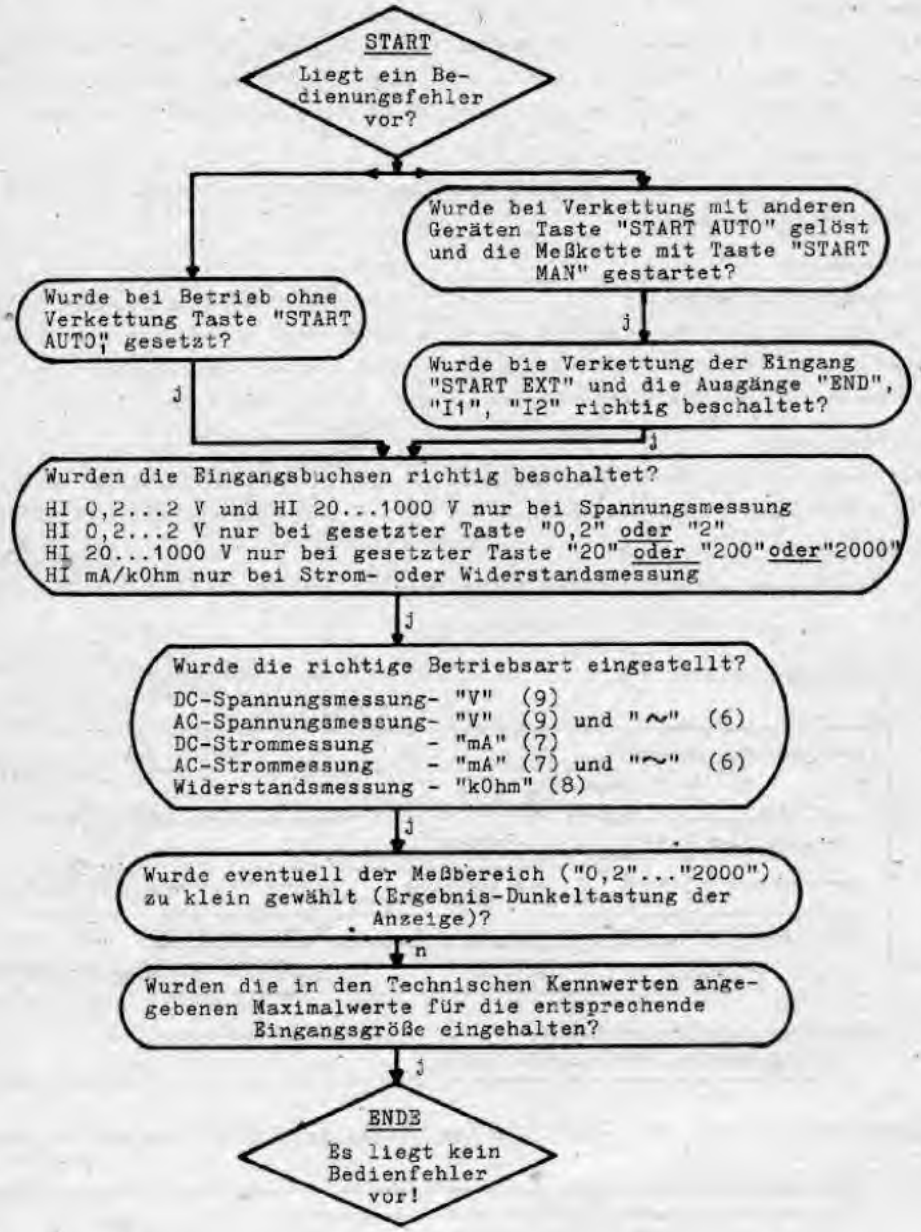


Bild 11: Funktionsablauf des DVM G-1002.500 bei automatisch wiederholender Auslösung von Messungen ("START AUTO" gesetzt)

Den Meßvorgang bzw. Funktionsablauf des DVM G-1002.500 bei den 3 möglichen Arten der Auslösung einer Messung zeigen die Bilder 10 und 11.

- Bedienungsfehler

  Bedienungsfehler haben in den meisten Fällen zur Folge, daß der eingeschlagene Weg zur Lösung einer Meßaufgabe nicht zum Erfolg führt. Trotz des aufmerksamen Studiums der vorangegangenen Abschnitte treten Bedieungsfehler immer wieder auf. Der nachfolgende Programmablauf soll das Auffinden eines Fehlers erleichtern.



- Meß- und Auswertfehler

• durch Eingangswiderstand und Innenwiderstand der Meßquelle.
  Bei allen Spannungsmessungen ist der von Bereich und Betriebsart abhängige komplexe Eingangswiderstand des Digitalvoltmeters in Rechnung zu stellen, vor allem dann, wenn der Innenwiderstand der Meßquelle nicht vernachlässigbar klein gegenüber dem jeweiligen komplexen Eingangswiderstand des Digitalvoltmeters ist und sich durch

Spannungsteilung eine fehlerhafte Anzeige ergibt. In diesem Zusammenhang sei noch auf die Verlängerung der Einschwingzeiten bei nicht zu vernachlässigendem Innenwiderstand der Meßquelle hingewiesen.

- durch Gleichtaktspannungen zwischen Meßbuchsen (10)...(13) und Netzerde.

Die Gleichtaktunterdrückung ist für die Gleichspannungsmeßbereiche und Gleichtaktspannungen DC bzw. 50/60 Hz in den Technischen Kennwerten angegeben. Für Gleichtaktspannungen höherer Frequenz wird die Gleichtaktunterdrückung geringer. Es können dann mit steigender Frequenz größere Meßfehler entstehen. In den Wechselspannungsbereichen sind Werte der Gleichtaktunterdrückung von $\geq$ 66dB für Frequenzen 50/60 Hz zu erwarten. Auch hier können mit steigender Frequenz größere Meßfehler auftreten.

- durch Kapazitäten zwischen den Buchsen (10)...(13) - insbesondere LO (11) - und Netzerde.

Meßfehler durch den Einfluß der Kapazität zwischen LO und Netzerde können ausgeschlossen werden, wenn

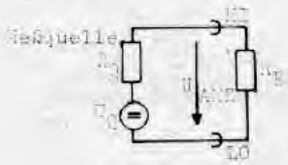
1. LO auf Netzerde liegt oder
2. der Innenwiderstand der Meßquelle - gemessen an den Buchsen HI und LO des Digitalvoltmeters - gleich Null ist oder
3. Meßquelle vollständig erdfrei ist.

Eine Fehlerabschätzung für den Einfluß der Kapazität LO-Netzerde, die ca. 400 pF beträgt, wird bei den Meßbeispielen angegeben.

– Meßbeispiele

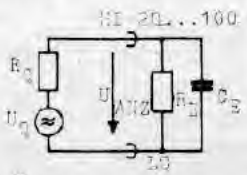
- Meßfehler durch den Eingangswiderstand R_E

1. bei DC-Spannungsmessung



$$\frac{U_{ANZ}}{U_Q} = \frac{1}{1 + \frac{R_Q}{R_E}}$$

2. bei AC-Spannungsmessung 20 V...500 V

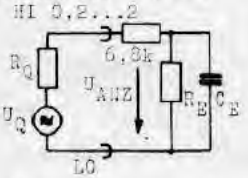


$$\frac{U_{ANZ}}{U_Q} = \frac{1}{1 + \frac{R_Q}{R_E}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\omega \frac{R_Q \cdot R_E}{R_Q + R_E} C_E\right)^2}}$$

z. B. R_Q = 10 kΩ $\omega = 2\pi \cdot 50 \cdot 10^3$ Hz
R_E = 1 MΩ $C_E \leq 20$ pF

$\frac{U_{ANZ}}{U_Q}$ = 0,99 d.h. der Fehler beträgt 1% bei einem R_Q von 10 kΩ

3. bei AC-Spannungsmessung 0,2 V...2 V



$$\frac{U_{ANZ}}{U_Q} = \frac{1}{1 + \frac{R_Q + 6{,}8\,\Omega}{R_E}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\omega \frac{R_E \cdot (R_Q + 6{,}8\,\Omega)}{R_E + R_Q + 6{,}8\,\Omega} C_E\right)^2}}$$

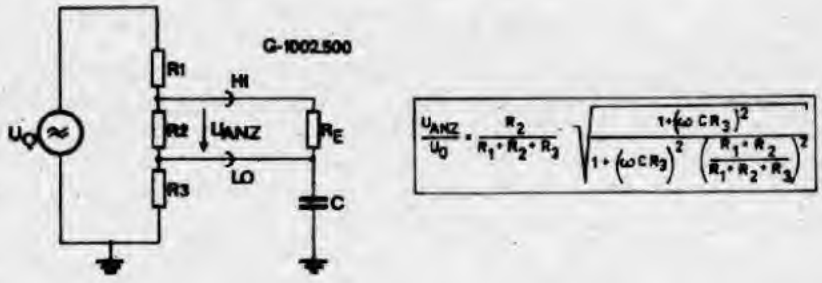
z. B. R_Q = 10 kΩ $\omega = 2\pi \cdot 50 \cdot 10^3$ Hz
R_E = 10 MΩ $C_E \leq 50$ pF

$\frac{U_{ANZ}}{U_Q}$ = 0,952 d. h. der Fehler beträgt 4,8 % bei einem R_Q von 10 kΩ

- Verlängerung der Einschwingzeit durch Quellwiderstand R_Q bei DC-Spannungsmessung 0,2 V...2 V

Einschwingzeit $t\,[\mu s] = 5\,(R_Q\,[k\Omega] + 0{,}8)$

- **Meßfehler durch den Einfluß der Kapazität zwischen LO und Netzerde (C typisch 400 pF) z. B. bei der Erfassung von Teilspannungen in einem auf Netzerde liegenden Stromkreis.**



$$\frac{U_{ANZ}}{U_Q} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \sqrt{\frac{1 + (\omega C R_3)^2}{1 + (\omega C R_3)^2 \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + R_3}\right)^2}}$$

Um den Einfluß der Kapazität zwischen LO und Netzerde vernachlässigen zu können, sollte

$R_3 \ll R_1 + R_2$ sein, so daß $\frac{U_{ANZ}}{U_Q} \approx \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$ wird.

3. REPARATURHINWEISE

Das Digitalvoltmeter G-1002.500 ist ein kompliziertes, elektronisches Erzeugnis, zu dessen Reparatur im allgemeinen

- ein umfangreicher Meßmittelpark
- die detaillierte Kundendienstdokumentation
- ein versiertes und vom VEB Mikroelektronik "Karl Marx" Erfurt geschultes Reparaturpersonal

notwendig sind.

Bei folgenden Fehlererscheinungen kann die Reparatur durch den Anwender jedoch ohne die vorher angegebenen Voraussetzungen selbst vorgenommen werden.

Achtung! Sämtliche Eingriffe in das Erzeugnis dürfen nur bei gezogenem Netzstecker vorgenommen werden. An den Meßeingängen darf keine gefährliche Spannung anliegen.

Fehlererscheinung	Beseitigung
1. Anzeige dunkel, POWER ON dunkel	
- Schalten des Relais ist bei Betätigung des Netzsteckers nicht hörbar	Kontrolle der G-Schmelzeinsätze 204, 205
- Schalten des Relais ist bei Betätigung des Netzschalters hörbar	Kontrolle des G-Schmelzeinsatzes 546
2. Anzeige zeigt bei Strommessung und bei Messung eines Widerstandes ständig Null, Spannungsmessung in Ordnung	Kontrolle des G-Schmelzeinsatzes 327
3. Anzeige bei Strommessung nur im Bereich 2000 mA vorhanden, in den anderen Bereichen ständig Null	Kontrolle des G-Schmelzeinsatzes 328
4. Informationssignale nicht vorhanden, Gerät läßt sich über START EXT nicht auslösen	Kontrolle der G-Schmelzeinsätze 539, 540

Auswechseln und Lage der Sicherungen

Vor Auswechseln der Sicherungen bzw. Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen. An den Meß-eingängen darf keine gefährliche Spannung anliegen. Bei Austausch nur Sicherungen mit angegebenem Wert und Schaltverhalten verwenden.

Position	lfd. Nr. im Sp	Funktion	Schaltverhalten/Wert	
25	204	Netzsicherung	T	125 mA
27	205	Netzsicherung	T	125 mA
46	201/327	Überlast Strom	T	2,0 A
47	201/328	Überlast Strom	T	630 mA
48	202/540	5 V/z	F	500 mA
49	201/539	5 V/z	F	500 mA
50	202/546	8,5 V/y 5 V/y	F	630 mA

Tabelle 11: Aufstellung der Sicherungen G-Schmelzeinsatz 204...546

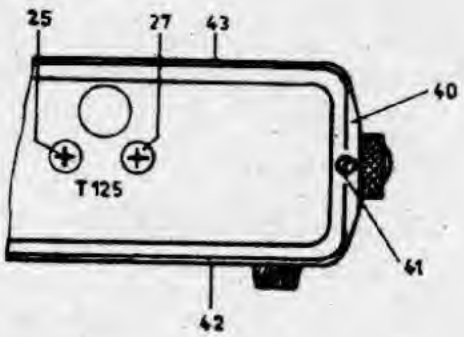
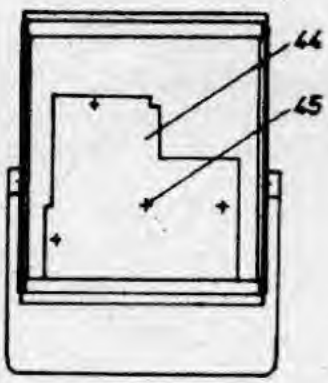
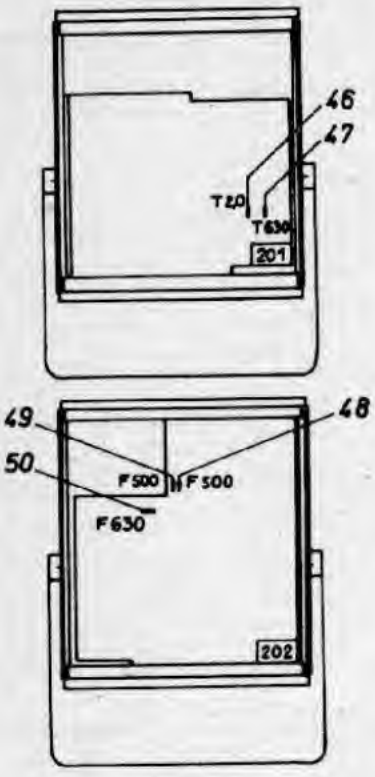


Bild 12: Lage der Netzsicherungen



Gerät von unten,
untere Gehäuseschale
abgenommen

Bild 13



Gerät von unten, untere Gehäuseschale und Schirmplatte abgenommen

Gerät von oben, obere Gehäuseschale abgenommen

Bild 13: Lage der Sicherungen für Betriebsspannung und Überlastschutz

Die Sicherungen (46, 47) sind nach Abnahme der unteren Gehäuseschale (42) und der Schirmplatte (44) zugänglich, dagegen ist zur Kontrolle der Sicherungen (48, 49 und 50) die obere Gehäuseschale (43) abzunehmen. Nach Lösen der beiden Schrauben (41) ist der Plastrahmen (40) vollständig von der Rückwand abzuziehen. Nun können nach Bedarf die Gehäuseschalen (42, 43) abgenommen und die Schirmplatte (44) nach Lösen der 4 Schrauben (45) entfernt werden.
Beim Zusammenbau ist die Schirmplatte mit allen Schrauben (45) wieder zu befestigen. Es ist darauf zu achten, daß die Schirmplatte (44) angeschlossen ist und sich beide Gehäuseschalen wieder in die Nut des vorderen und hinteren Plastrahmens einschieben.
Ein Verkanten der Gehäuseschalen ist zu vermeiden.
Die Fehlererscheinungen (1. ... 4.) können auch andere Ursachen als defekte Sicherungen haben. Lassen sich die genannten Fehler durch Wechsel der Sicherungen nicht beseitigen, so ist das Erzeugnis unbedingt der zuständigen Service-Werkstatt zur Behebung der Fehler zuzustellen.

4. KUNDENDIENST UND SERVICE

Es wird besonderer Wert darauf gelegt, daß mit dem Erzeugnis die gestellten Aufgaben der Messung und Meßwertausgabe schnell, exakt und zuverlässig gelöst werden.
Sollten sich jedoch Funktionsstörungen oder Mängel am Erzeugnis einstellen, so ist unser Service im In- und Ausland bestrebt, diese Funktionsstörungen baldmöglichst zu beseitigen.

Kunden im Gebiet der DDR wenden sich bitte an

(Nur für Direktanlieferung)

VEB Mikroelektronik "Karl Marx" Erfurt
Stammbetrieb
Kundendienst Meßgeräte

Ottostraße 11b
Erfurt
5023

(Post- und Bahnversand)

VEB Mikroelektronik "Karl Marx" Erfurt
Stammbetrieb
Kundendienst Meßgeräte

Rudolfstraße 47
Erfurt
5010

Sollte sich eine Einsendung des Erzeugnisses an die Reparaturwerkstatt unter o. g. Adresse notwendig machen, so ist ein Reparaturauftrag und im Garantiefall die ordnungsgemäß ausgefüllte Garantieurkunde dem Erzeugnis beizufügen.
Kunden außerhalb des Gebietes der DDR wenden sich bitte in allen Fragen des Service an die in ihrem Land befindliche Vertragswerkstatt entsprechend nachstehendem Verzeichnis.
Sofern im anschließenden Verzeichnis keine für Sie zuständige Vertragswerkstatt aufgeführt ist, so wenden Sie sich bitte an

Zentraler Auslands-Service

Elektronische Meßtechnik

DDR 1035 B e r l i n

Oderstraße 1

Tel.: 5800241 Telex 011-2761
mese dd-zam

Sollte sich eine Einsendung des Erzeugnisses notwendig machen, so ist im Garantiefall die ordnungsgemäß ausgefüllte Garantieurkunde dem Erzeugnis beizufügen.

Teilen Sie in allen Fällen Ihre Beanstandungen unter Angabe der Fabrikationsnummer des Erzeugnisses mit.
Sie erleichtern den Mitarbeitern des Service die Reparaturausführung, wenn Sie dem Erzeugnis eine möglichst detaillierte Fehlerbeschreibung beigeben.

Verzeichnis der Service-Werkstätten des Zentralen Auslands-Service Elektronische Meßtechnik

Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken

Moskovski Zavod "Etalon"
107553 Moskwa
B. Tscherkisevskaja
Tel.-Nr. 1620121

Weitere 12 Werkstätten in verschiedenen Städten der UdSSR, Auskünfte unter der Tel.-Nr. des Werkes in Moskau.

Volksrepublik Polen

SPP "Meraserw 1"
00-871 Warzawa
ul. Zelazna 67

SPP "Meraserw 2"
80-840 Gdansk
ul. Groble III/Nr. 1-6

SPP "Meraserw 9"
50-224 Wroclaw
ul. Plac. Karola Marksa 20

Volksrepublik Bulgarien

VMEI "Lenin" NIS/NIL po diagnostika
Sofia
ul. Darvenitza
Bl. 2 Raum 2525
Tel.-Nr. 653011
6361/616

Sozialistische Republik Rumänien

Icemenerg
Bucuresti/Sekt. 4
Boul. Energeticienilor 8
Tel.-Nr. 21-46-30

Kuba

Empresa nacional de servicio y
Producción para la educación superior
(ENSPES)
Calle 29 y A
Vedado/Habana

Ungarische Volksrepublik

Servintern
Budapest VII
Landler Jenö u. 26
Tel.-Nr. 424-153

Tschechoslowakische Sozialistische Republik

Tesla DIZ
39701 Pisek
Kocinova 1
Tel.-Nr. 2595/4785

Sozialistische Förderative Republik Jugoslawien

Iskra Institut
Ljubljana
Trzaske c 2

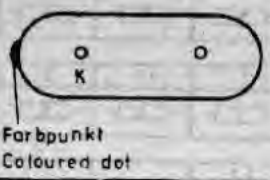
5. Stromlaufpläne

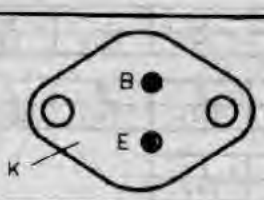
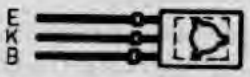
5.1. Übersicht -Funktionsgruppen

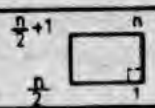
11002.500-0001 DVM G-1002.500					
Baugruppen / Funktionsgruppen		-1901 Signal-aufbereitung	-1902 Signal-auswertung	-1904 Anzeige	alle nicht in gedruckten Schaltungen zusammengefaßten Bauelemente
		201	202	203	
FG 1	Eingangsteil	X			Eingangs-buchsen: HI 0,2...2 V, HI mA/kOhm HI 20...1000 V, LO
FG 2	A-D Wandler		X		
FG 3	Digitalteil	X	X	X	
FG 4	Stromversorgung		X		204...209

5.2. Generelle Angaben zu den Stromlaufplänen

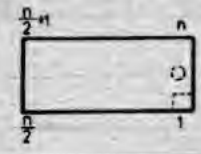
5.2.1. Anschlußbilder

Nr	DIODEN DIODES
102	
103	
112	
115	

Nr.	TRANSISTOREN
201	
203	
205	
210	
213	

Nr.	OPTOELEKTRONISCHE BAUELEMENTE
252	
255	

Nr.	WIDERSTANDS-NETZWERKE
350	

Nr.	SCHALTKREISE
301	
302	

5.2.2. Angaben an Widerständen und Kondensatoren

KONDENSATOREN

Spannungsangaben

	a	b	c	d	e
DC	50 V	125 V	160 V	250 V	350 V
	—	f	g	h	i
	400 V	500 V	700 V	1000 V	630 V
	m	t			
	10 V	63 V			
AC	u	v	w		
	250 V	350 V	500 V		

Bild 1

Spannungen, die in der vorstehenden Tabelle nicht enthalten sind, werden unverschlüsselt am Bauelement angegeben.

WIDERSTÄNDE

Belastbarkeit

x)	0,05	0,125	0,25	0,33	0,5
x)	0,75	1	1,5	2	2,5
x)	3	> 3			

x) Nennverlustleistung (w)

Bild 2

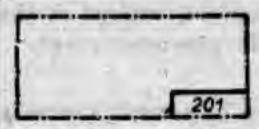
Belastbarkeiten, die in der vorstehenden Tabelle nicht enthalten sind, werden unverschlüsselt am Bauelement angegeben.

	B	C	D	F	G	J
bei R:	± 0,1%	± 0,25%	± 0,5%	± 1%	± 2%	± 5%
bei C:	—	± 0,25 pF	± 0,5 pF			

	K	M	S	W	Z
bei R:	± 10%	≥ 10% ohne Angabe			
bei C:		± 20%	+ 50% - 20%	+ 80% - 20%	+ 100% - 20%

Bild 3

Toleranzangaben, die in der vorstehenden Tabelle nicht enthalten sind werden unverschlüsselt am Bauelement angegeben.



mechanische Baugruppe mit Kennzeichnung (lfd. Nr. in unterer rechter Ecke

Bild 4

	Meßpunkt (auf Leiterplatte z. B. "M1")
	Schnittstelle
	Kennzeichnung von Bedienelementen der Frontplatte
	Beispiel:

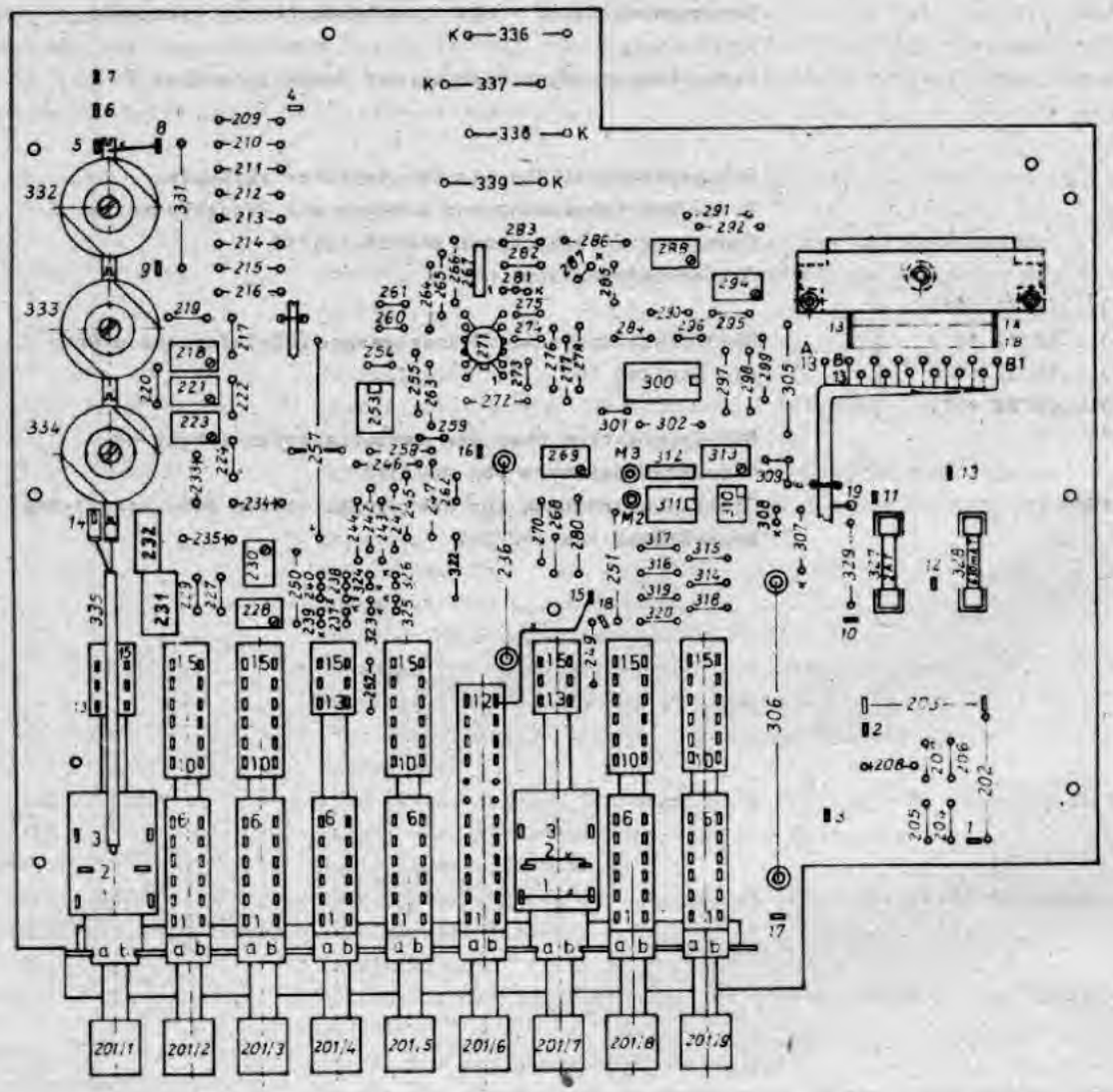
Bild 5,6,7

SIGNALE UND ABKÜRZUNGEN

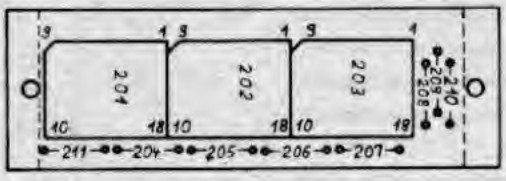
Die Signalbezeichnungen sind für positive Logik angegeben, d. h. dem aktiven oder wahren Zustand bzw. der wirksamen Flanke ist der Signalpegel High bzw. Low/High-Übergang zugeordnet. Wenn die betreffenden Signale negiert vorkommen, ist dies in den Stromlaufplänen durch den Negationsstrich (z. B. $\overline{E}$) gekennzeichnet.

(a)...(g)	7-Segmentinformation über den serialisierten Inhalt des 4-Dekadenspeichers von 202/312
($\overline{A}$)...($\overline{G}$)	7-Segmentinformation zur Ansteuerung der Ziffernanzeige
(10^0A)...(10^3A)	Stelleninformation zur seriellen Ansteuerung der einzelnen Stellen der Anzeige
($\overline{AC + kOhm}$)	Signal zur Ausgabe der VZ-Information
DP	Dezimalpunkt
(1DP)...(8DP)	über Steckverbinder I2 ausgegebene BCD-kodierte DP-Information
($\overline{DP2}$)...($\overline{DP5}$)	Signale zur Ausgabe der DP-Information
($\overline{DP2A}$)...(DP5A)	Signale zur Ansteuerung der Dezimalpunkte an der Anzeige
($\overline{DUL}$)	Signal zur Dunkeltastung der Anzeige bei Überlastung bei Strommessung
($\overline{E}$), (E)	Ende eines Zähl- bzw. Meßzyklus von 202/312
f_{GEN}	Ausgangsfrequenz des Generators
(f_X)	Ausgangsinformation des A/D-Wandlers
f_{XE}	Frequenz von ($\overline{f_X}$) während der Eichphase
f_{XM}	Frequenz von ($\overline{f_X}$) während der Meßphase
(mA + kOhm)	Signal zur Ausgabe der MF- und ME-Information
ME	Maßeinheit
(1ME)...(8ME)	über Steckverbinder I2 ausgegebene BCD-kodierte ME-Information
(M/E)	Signal zur Umschaltung von Meß- und Eichzyklus
(MF)	Multiplikationsfaktor
(1MF)...(8MF)	über Steckverbinder I2 ausgegebene BCD-kodierte MF-Information
($\overline{MX\text{-}TAKT}$)	Multiplextaktfrequenz
(RE)	Rücksetzimpuls
(ST)	Speicherimpuls zur Übernahme des Zählerstandes in den Speicher von 202/312
($\overline{STA}$)	Signal zur Auslösung eines Meßablaufs
($\overline{STAAUTO+STAMAN}$)	Signal zur automatisch wiederholenden Startauslösung oder zur Auslösung von Hand
(STAEXT)	Signal zur Startauslösung über Interface
($\overline{10^0SP}$...$\overline{10^3SP}$)	Speicherimpulse zur ZI-Parallelumsetzung
(TAKT), ($\overline{TAKT}$)	Taktsignal für Digitalteil
(TOR)	Torsignal
($\overline{TR}$)	Zählimpulse von (f_X), welche rückwärts gezählt werden
($\overline{TV}$)	Zählimpulse von (f_X), welche vorwärts gezählt werden
(U_{DCV})	Ausgangsspannung des DC-Verstärkers der FG2
(U_E)	Eingangsspannung des A/D-Wandlers
(U_{INTEGR})	Ausgangsspannung des Integrators
(U_A)	von G-1002.500 zu messende Spannung
(U_{Ref})	Referenzspannung des Referenzelementes
(V + kOhm)	Signal zur Ausgabe der MF- und ME- Information
VZ	Vorzeichen
(1VZ)...(8VZ)	über Steckverbinder I2 ausgegebene BCD-kodierte VZ-Information
(VZB)	Signal zur Dunkeltastung der VZ-Anzeige bei Betriebsarten "~" und "kOhm"

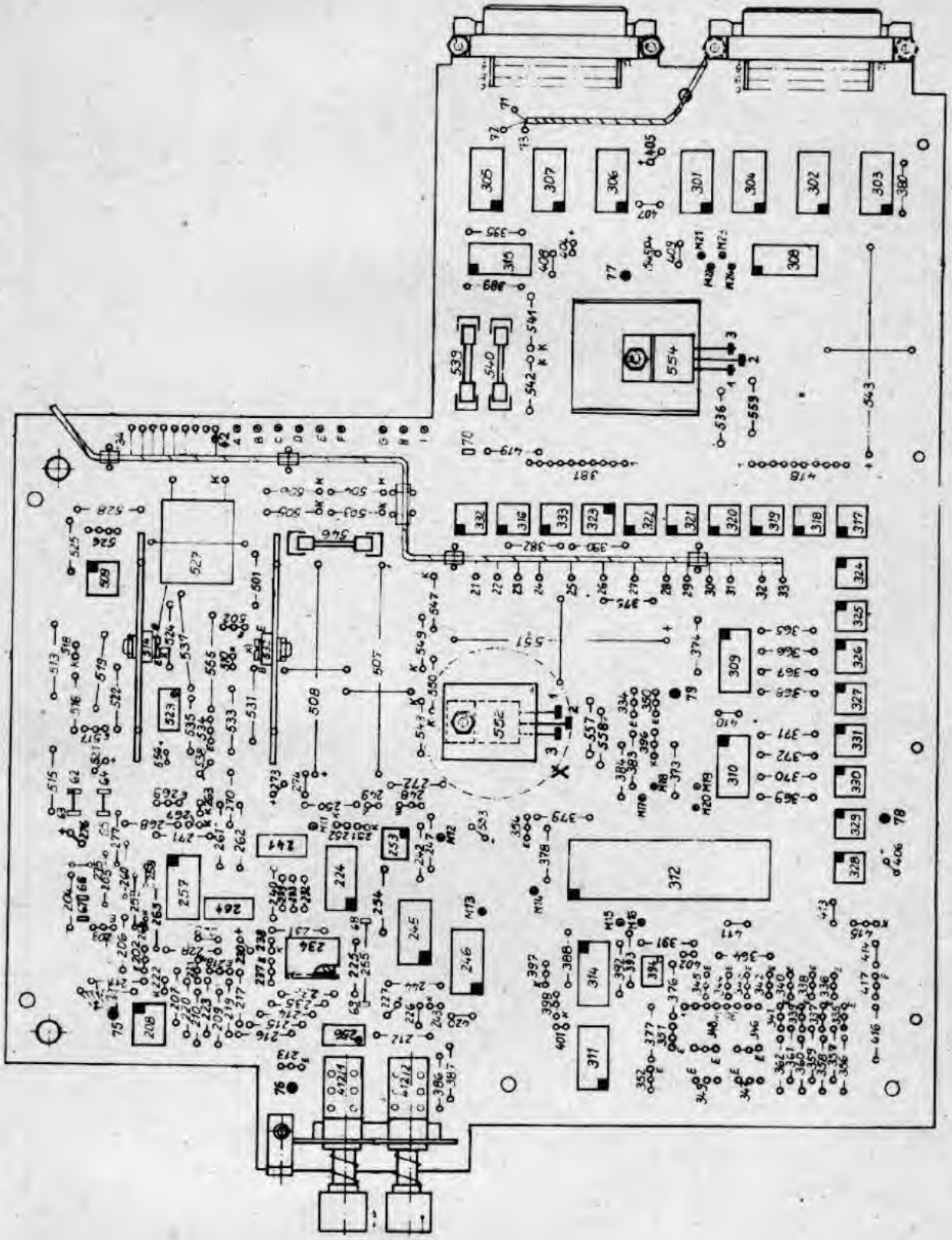
($\overline{VZP}$)	Information von 201/312 über pos. Vorzeichen
($\overline{VZPA}$)	Signal zur Ansteuerung der VZ-Anzeige
Y	Bezugspotential Y - mit Eingangsbuchse L0 verbunden
+5 V/Y	Betriebsspannungen bezogen auf Bezugspotential Y
+8,5 V/Y	
± 12 V/Y	
+18 V/Y	
Z	Bezugspotential Z - mit Schutzleiter verbunden
+5 V-1/Z	5 V - Betriebsspannungen bezogen auf Bezugspotential Z
+5 V-2/Z	(unabhängig voneinander stabilisiert)
ZI	Zifferninformation
(1 ZI 10^0)...(8 ZI 10^0)	über Steckverbinder I1 ausgegebene BCD-Information über die Stellen 10^0...10^3
(1 ZI 10^1)...(8 ZI 10^1)	
(1 ZI 10^2)...(8 ZI 10^2)	
(1 ZI 10^3)...(8 ZI 10^3)	
(2^0)...(2^3)	BCD-Information über den serialisierten Inhalt des 4-Dekadenspeichers von 202/312
(10^0)...(10^3)	Stelleninformation für das serialisierte BCD- bzw. 7-Segment-Signal von 202/312



201 Signalaufbereitung



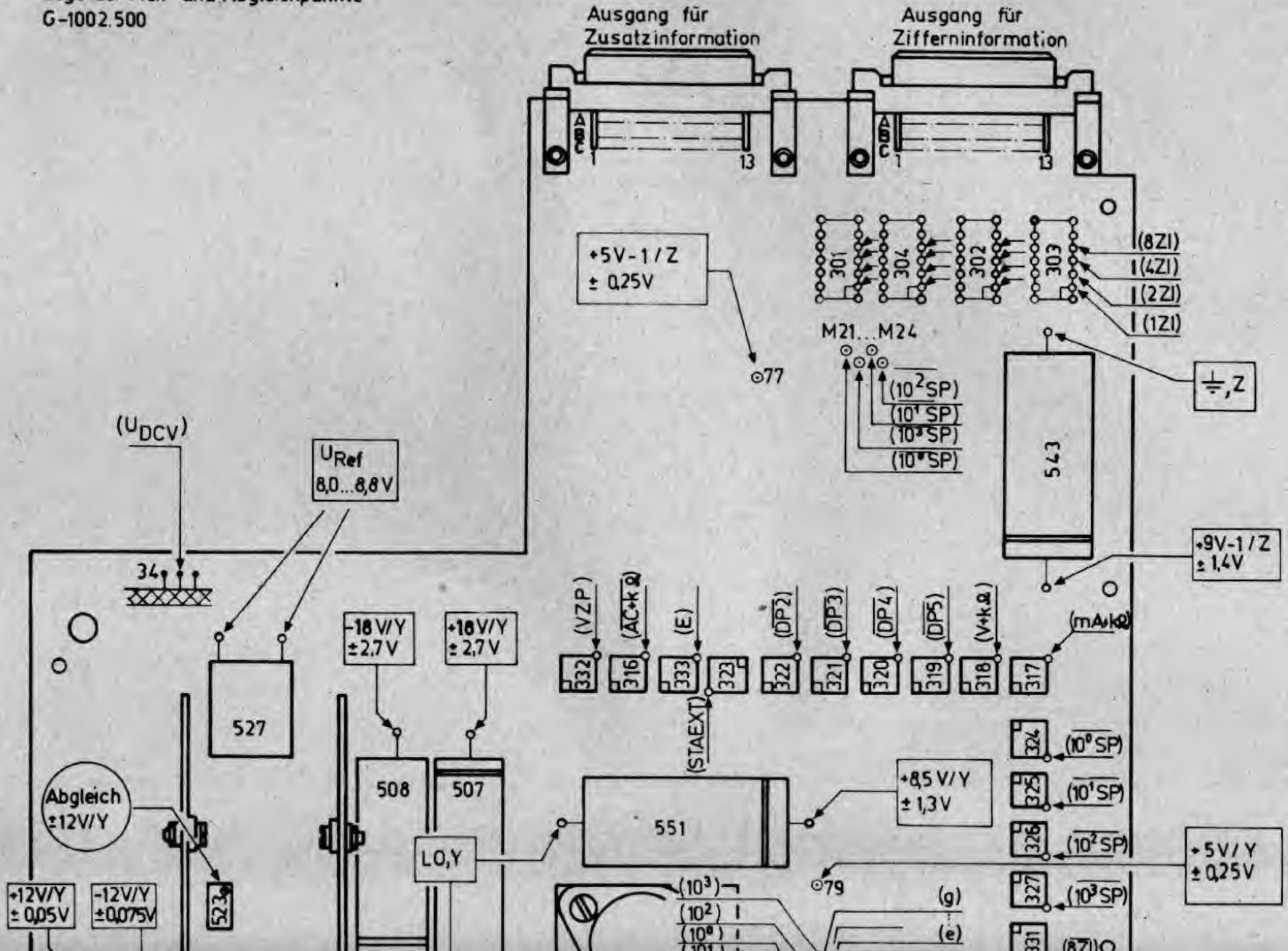
203 Anzeige

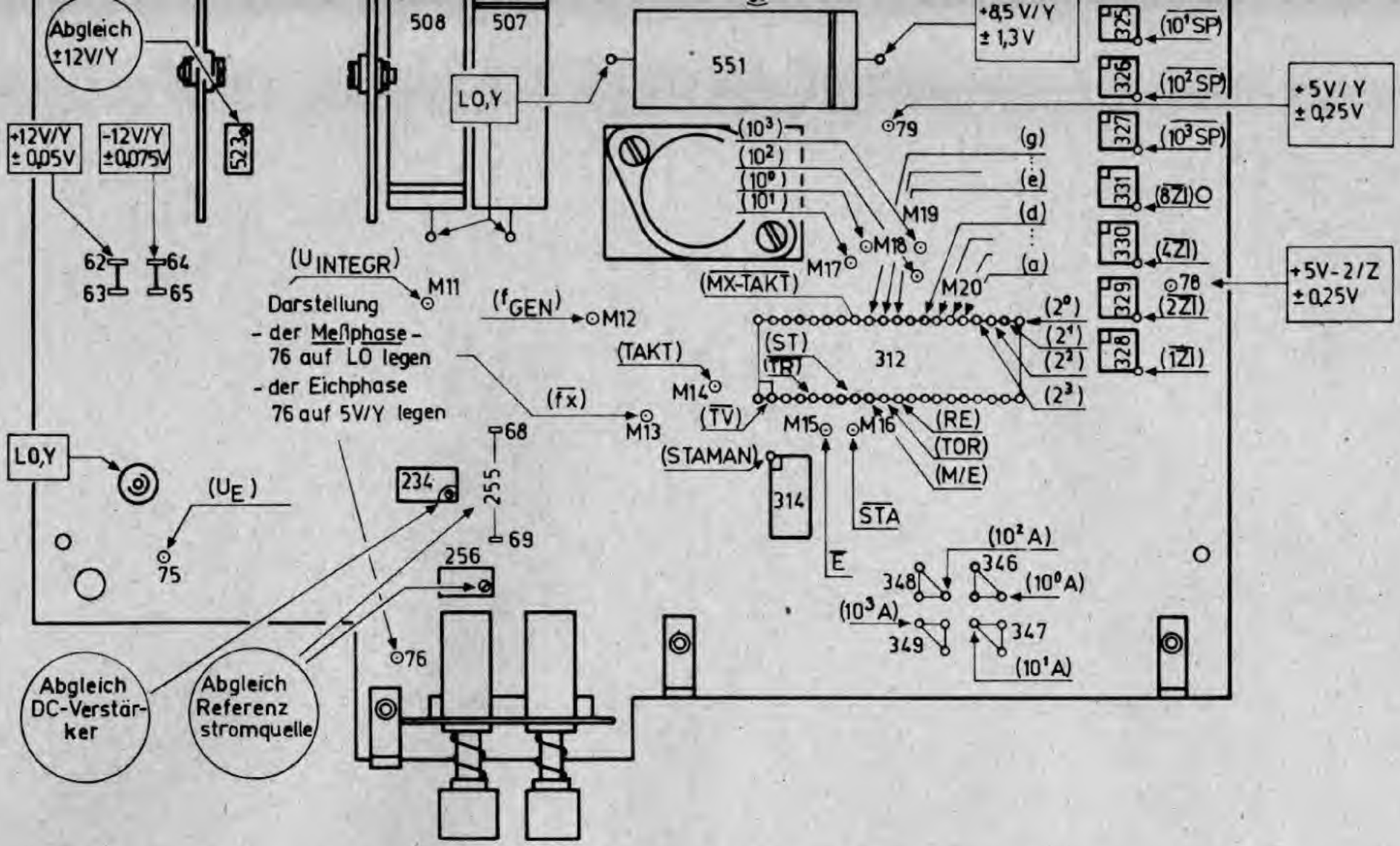


202 Signalverarbeitung

Änderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten.

Lage der Meß- und Abgleichpunkte
G-1002.500





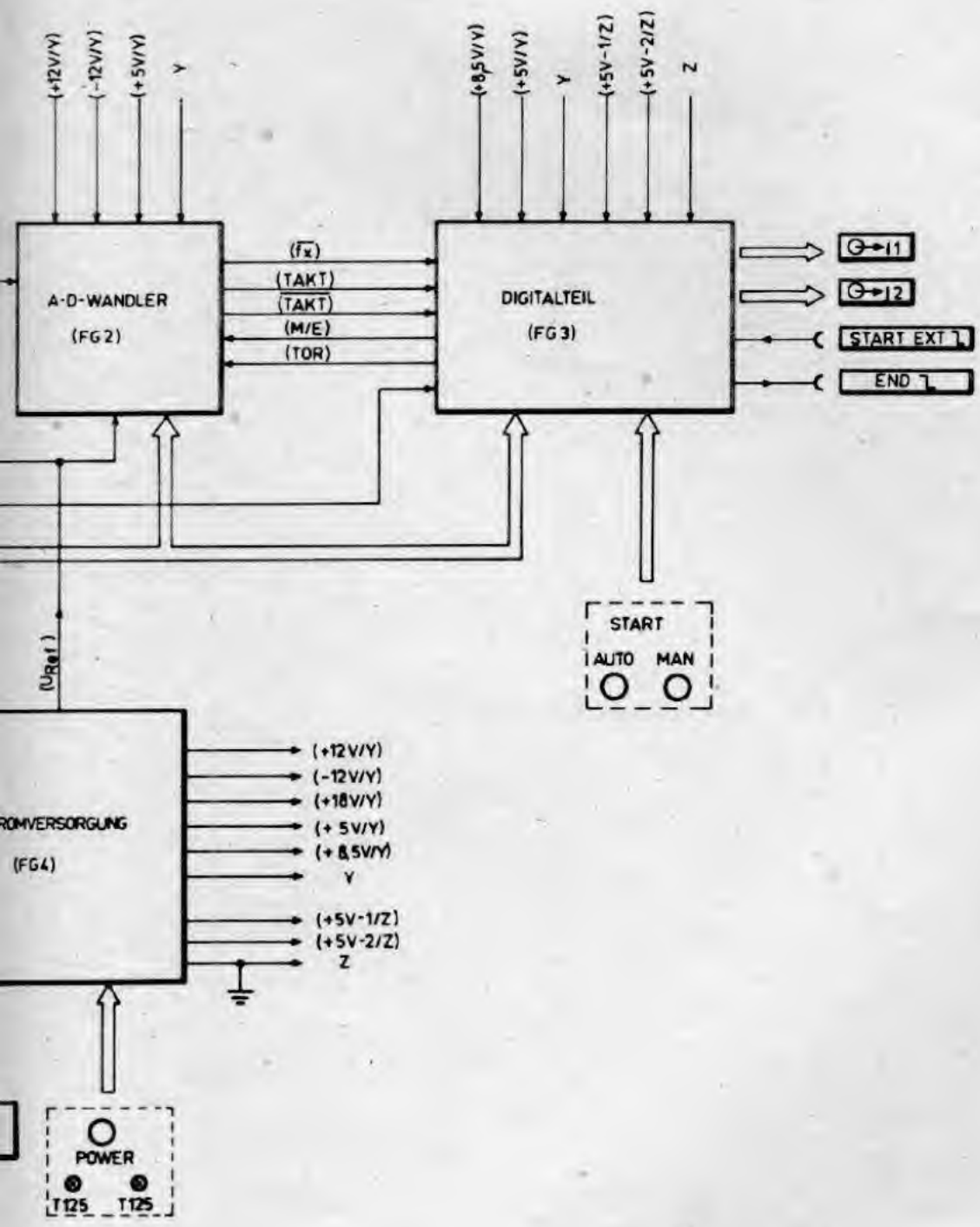
Zur Vereinfachung der Prüfung ist es möglich, durch Verbindung der Buchse ⏚ (Geräte-rückseite) mit der Buchse LO (Frontseite) die Bezugspunkte LO,Y und ⏚,Z zu einem gemeinsamen Bezugspunkt zu verbinden!

(....) - Signal / Oszillograf. Auswertung oder Auswertung nach Logikplan (Signale an Optokopplern 202/316...322)

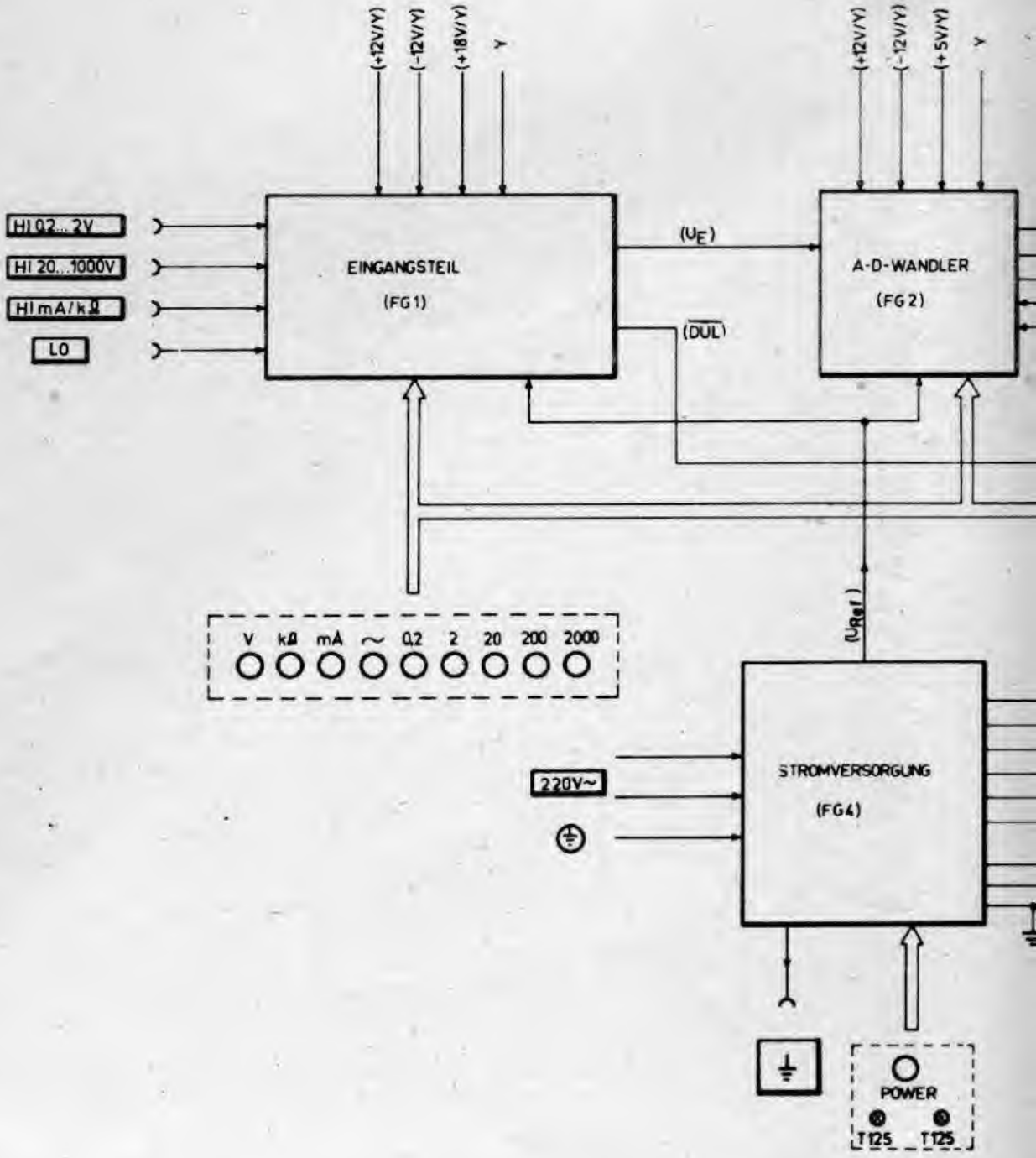
.... - Betriebsspannungen / Referenzspannung

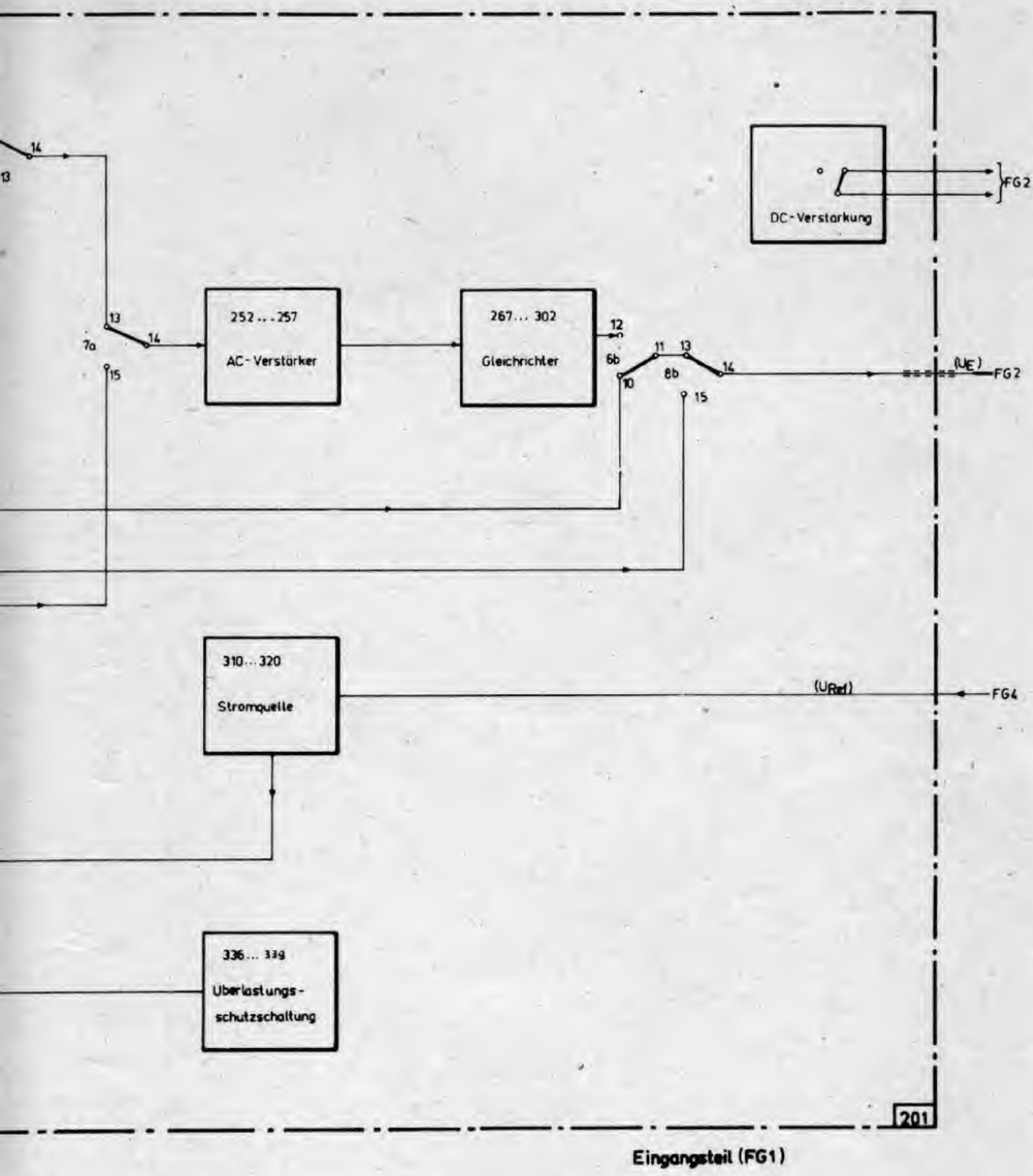
.... - Abgleichpunkte

Erläuterungen zu den Stromlaufplänen

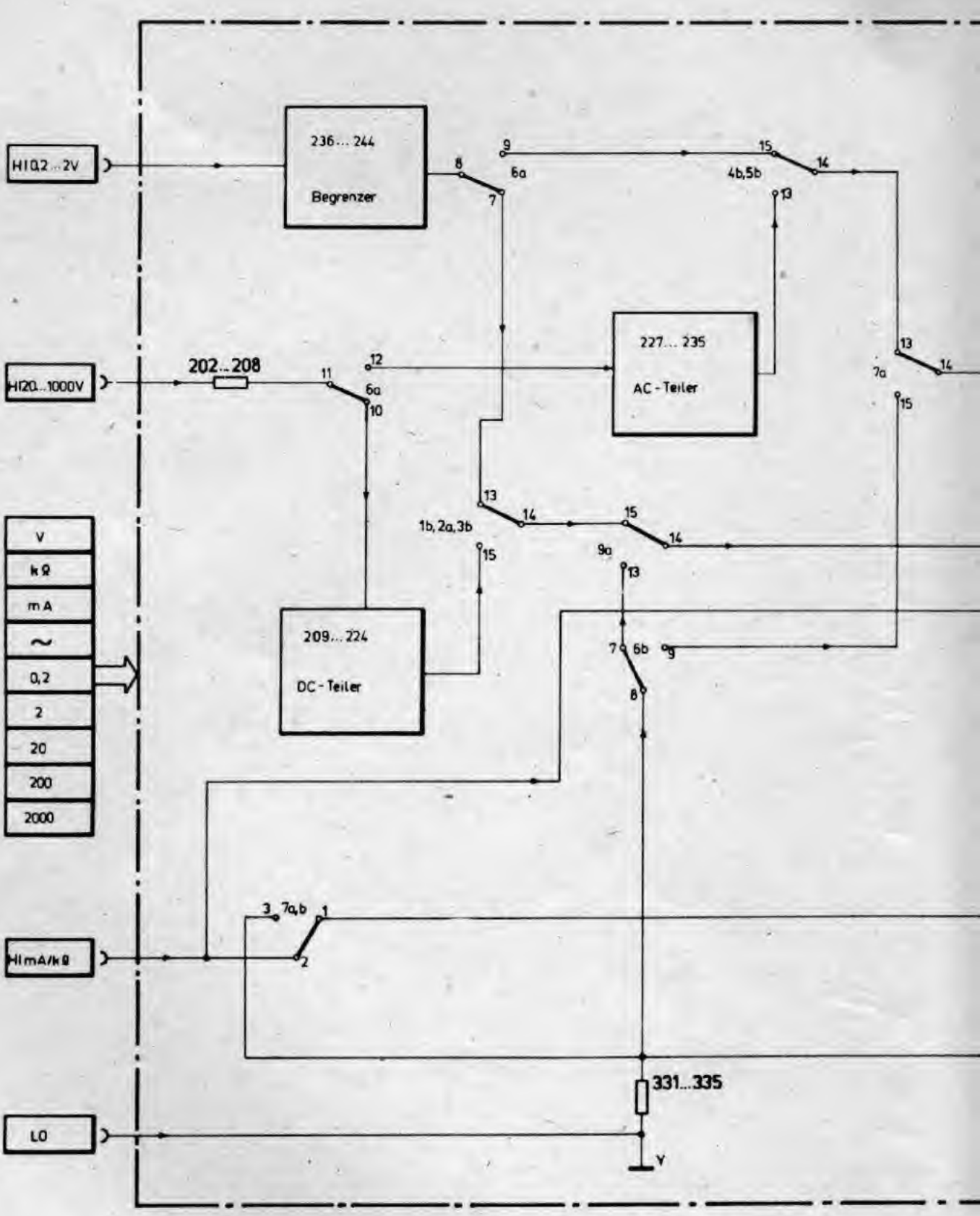


Gesamtübersichtsschaltplan
Digitalvoltmeter G-1002.500

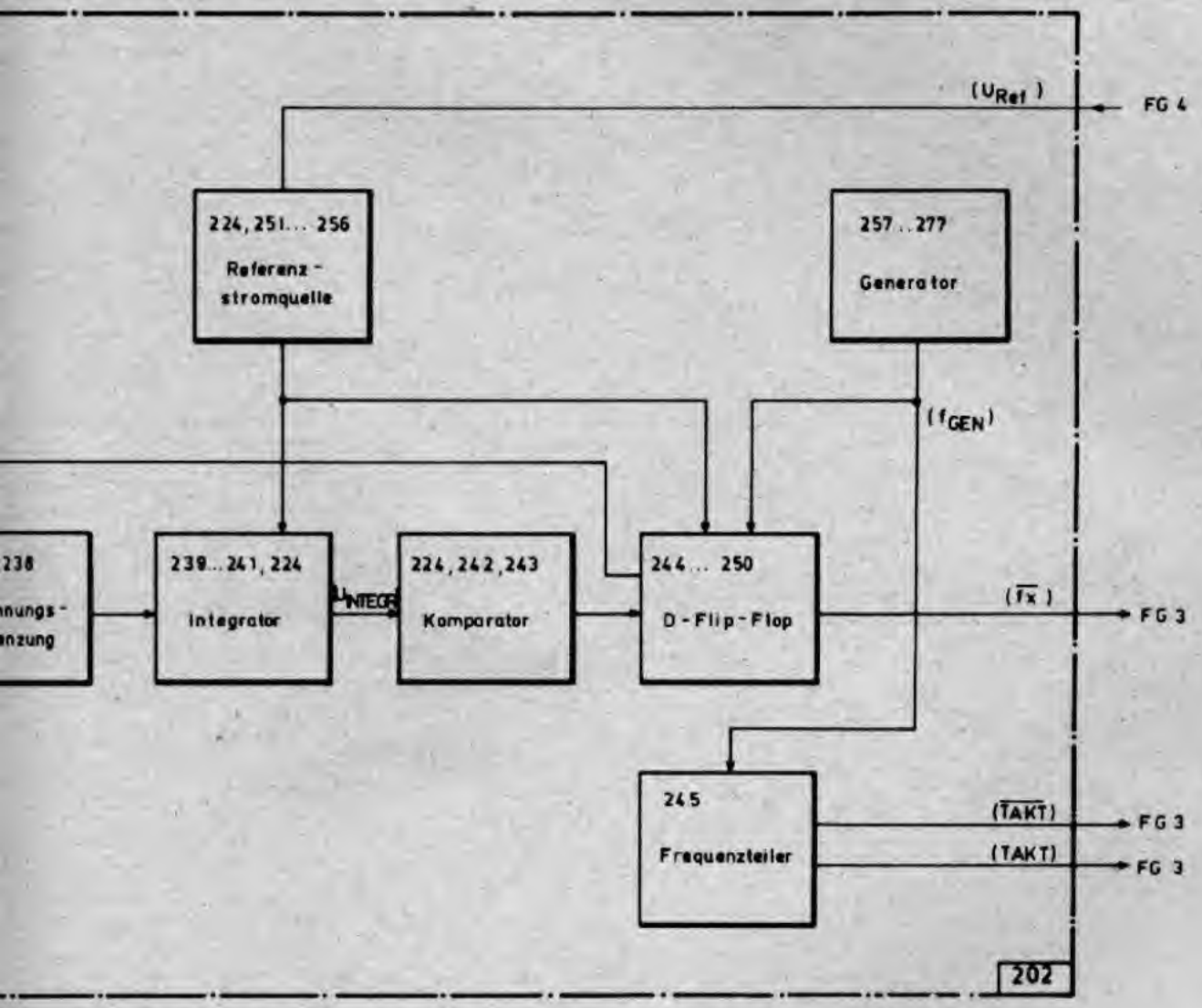

(+12V/Y)
(-12V/Y)
(+18V/Y)
Y
(+12V/Y)
(-12V/Y)
(+5V/Y)
Y
HI 0.2...2V
HI 20...1000V
HI mA/kΩ
LO
EINGANGSTEIL
(FG1)
(UE)
(DUL)
A-D-WANDLER
(FG2)
V kΩ mA ~ 0.2 2 20 200 2000
(URef)
220V~
STROMVERSORGUNG
(FG4)
POWER
T125
T125



Übersichtsschaltplan FG1

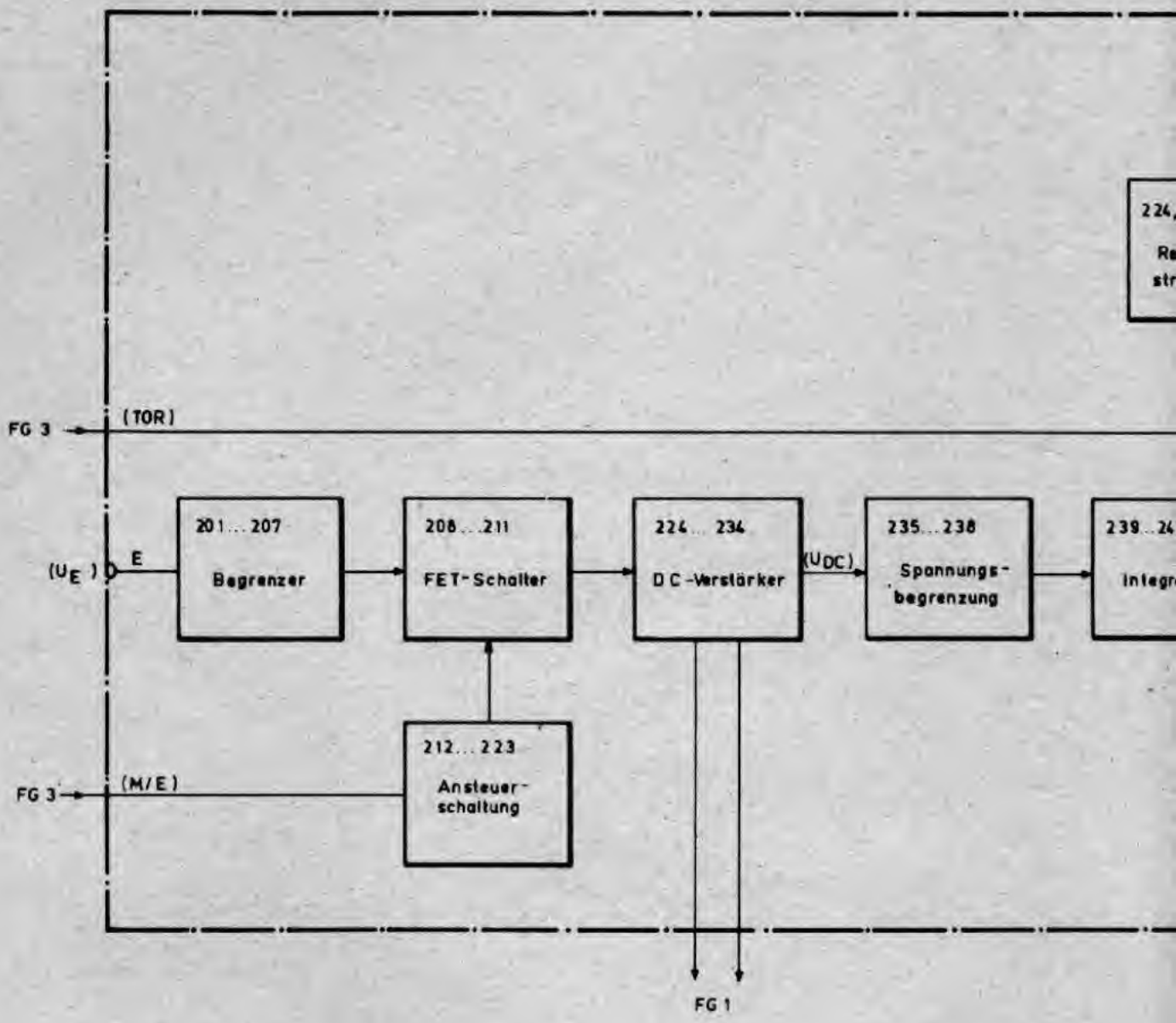


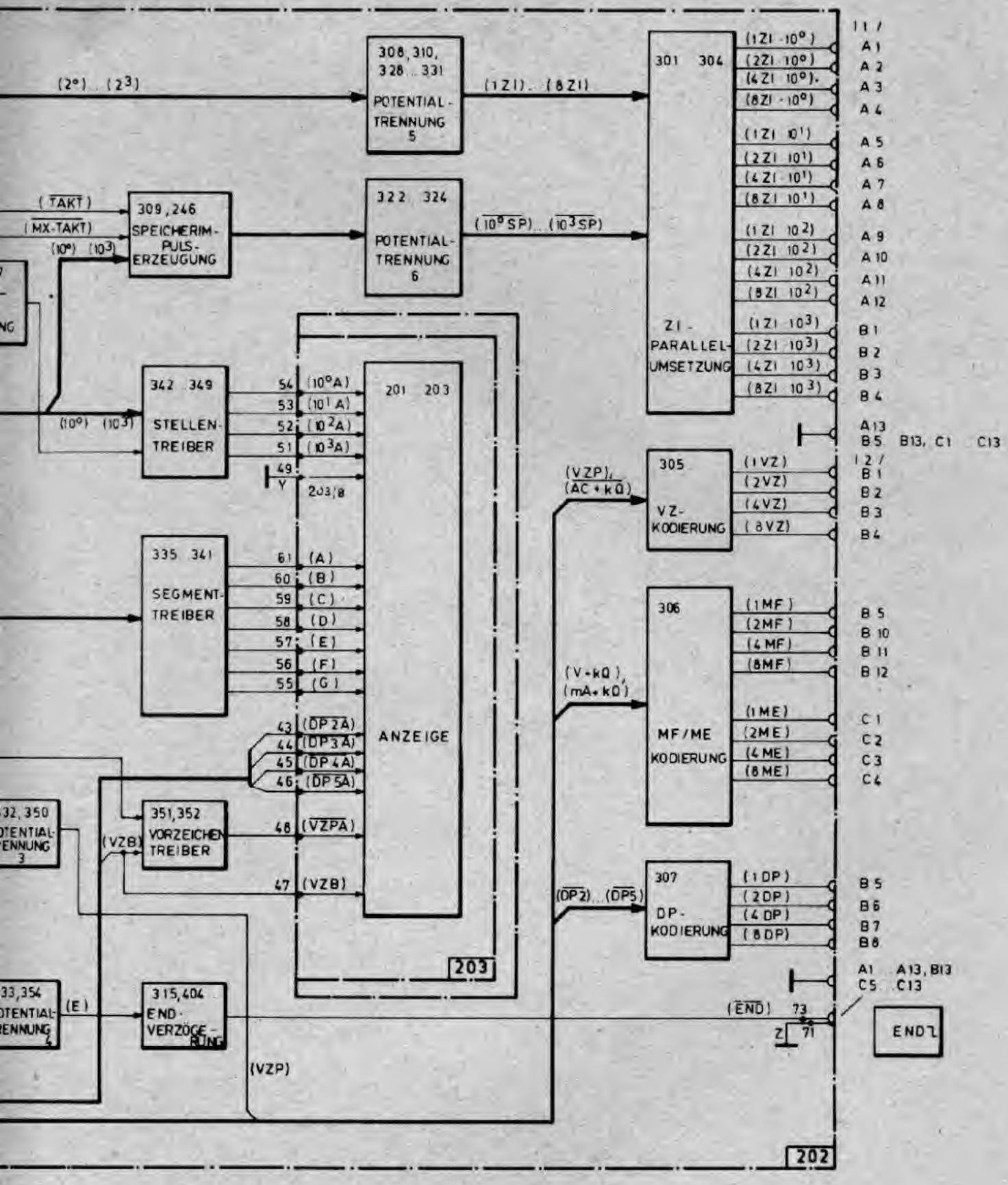
Tastenschalter Pos. 201 Tasten 4 und 9 gedrückt (2V-DC)



A-D Wandler (FG 2)

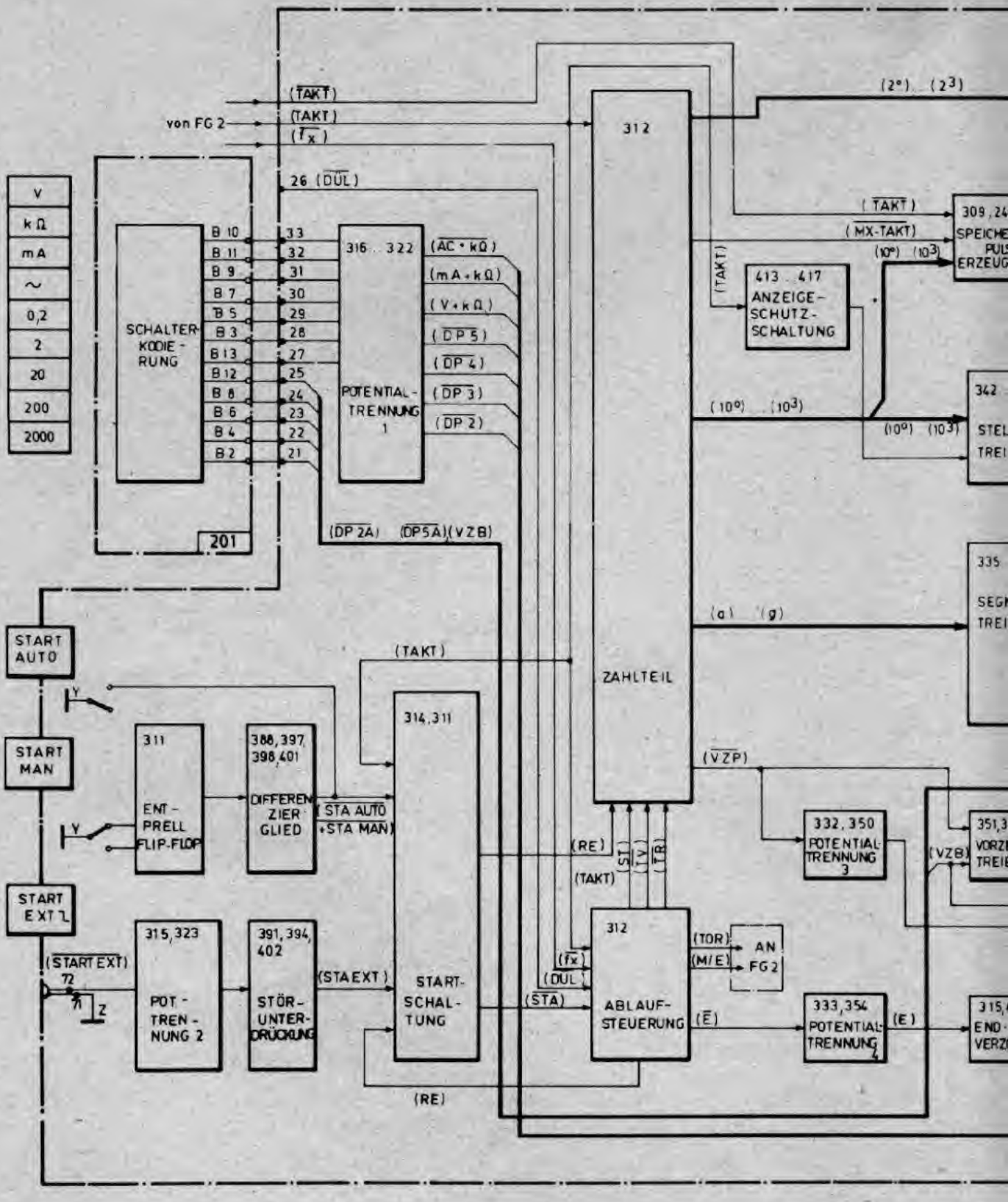
Übersichtsschaltplan FG2

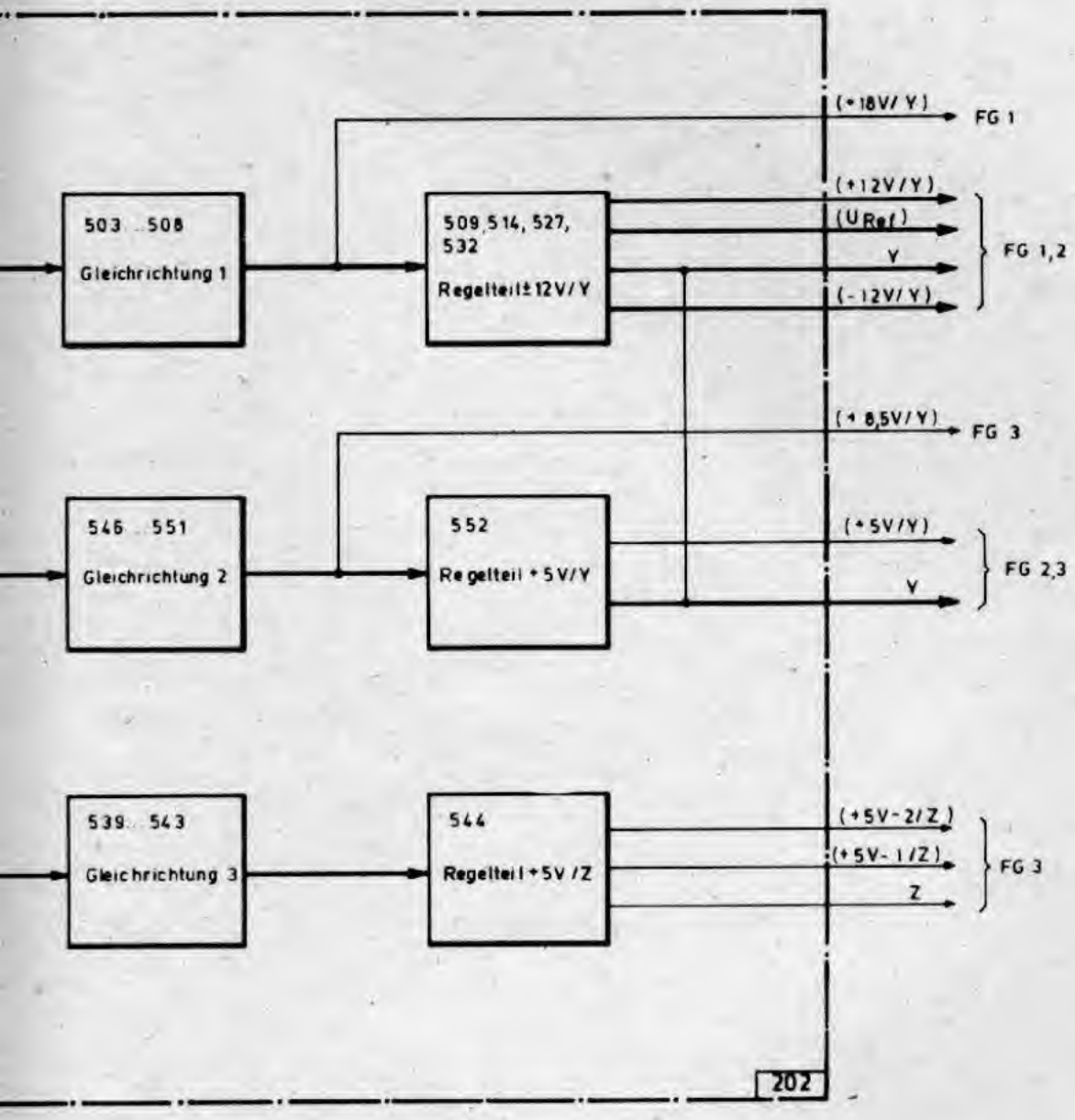

224
Re
str
FG 3
(TOR)
(U_E)
E
201...207
Begrenzer
208...211
FET-Schalter
224...234
DC-Verstärker
(U_DC)
235...238
Spannungs-
begrenzung
239...24
Integr
212...223
Ansteuer-
schaltung
FG 3
(M/E)
FG 1



Digitalteil (FG3)

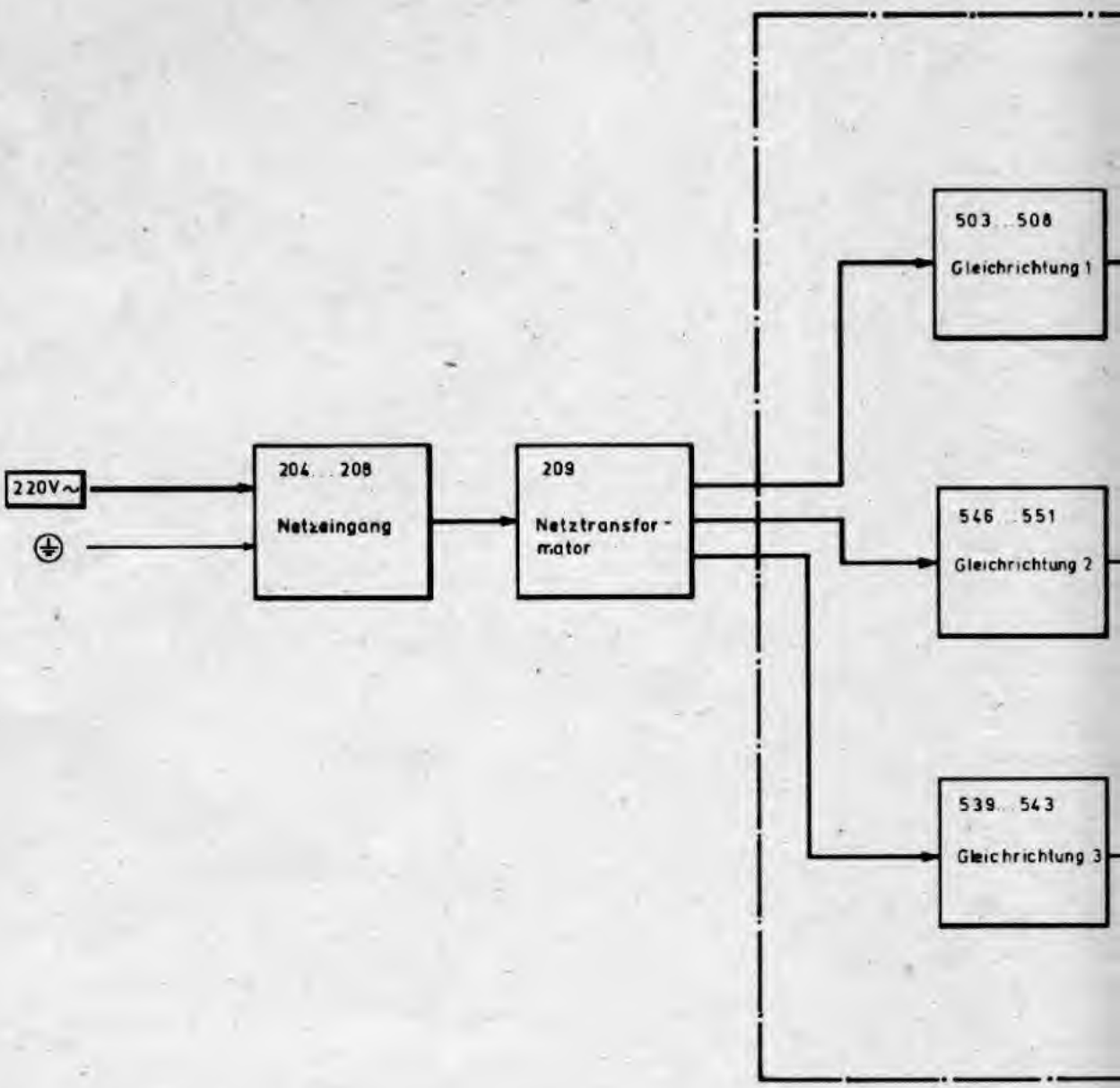
Übersichtsschaltplan FG3

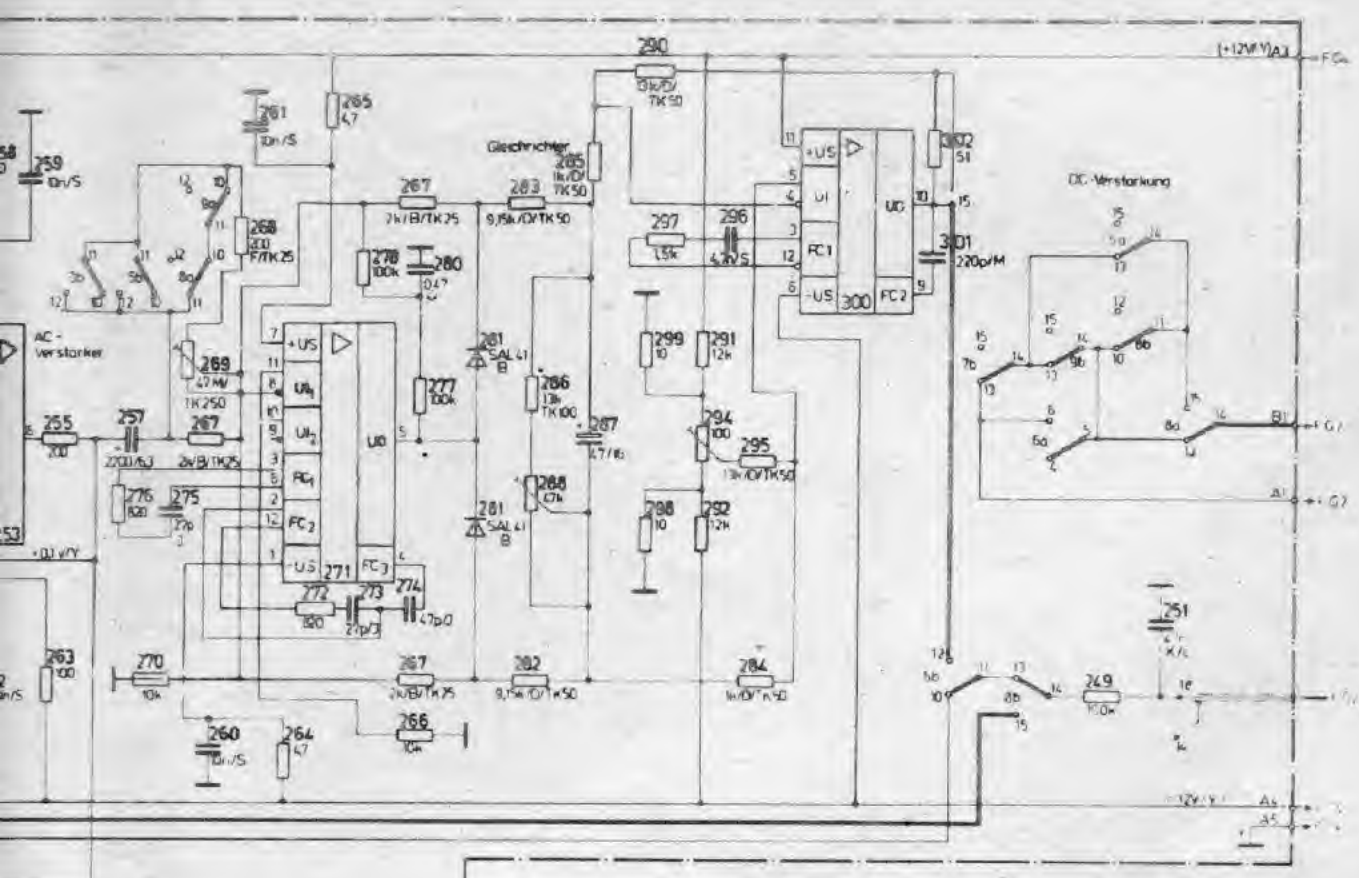

von FG 2
(TAKT)
(TAKT)
(fx)
26 (DÜL)
V
kΩ
mA
~
0,2
2
20
200
2000
SCHALTER-KODIE-RUNG
B 10
B 11
B 9
B 7
B 5
B 3
B 13
B 12
B 8
B 6
B 4
B 2
33
32
31
30
29
28
27
25
24
23
22
21
201
316 . 322
POTENTIAL-TRENNUNG 1
(AC • kΩ)
(mA • kΩ)
(V • kΩ)
(DP 5)
(DP 4)
(DP 3)
(DP 2)
(DP 2A)
(DP 5A)
(VZB)
312
ZAHLTEIL
(2°) (2³)
(TAKT)
(MX-TAKT)
309, 24
SPEICHE
PUL
ERZEUG
(10°) (10³)
413 . 417
ANZEIGE-SCHUTZ-SCHALTUNG
(TAKT)
(10°) (10³)
342
STEL
TREI
(10°) (10³)
335
SEGM
TREI
(a) (g)
START AUTO
START MAN
START EXT
Y
Y
Z
72
311
ENT-PRELL FLIP-FLOP
388, 397, 398, 401
DIFFEREN-ZIER-GLIED
(STA AUTO + STA MAN)
(TAKT)
314, 311
START-SCHAL-TUNG
(RE)
(TAKT)
(ST)
(TV)
(TR)
(VZP)
332, 350
POTENTIAL-TRENNUNG 3
(VZB)
351,3
VORZ
TREI
(START EXT)
315, 323
POT.-TREN-NUNG 2
391, 394, 402
STÖR-UNTER-DRÜCKUNG
(STA EXT)
(fx)
(DÜL)
(STA)
312
ABLAUF-STEUERUNG
(TOR)
(M/E)
AN FG 2
(Ē)
333, 354
POTENTIAL-TRENNUNG 4
(E)
315,
END-
VERZ
(RE)

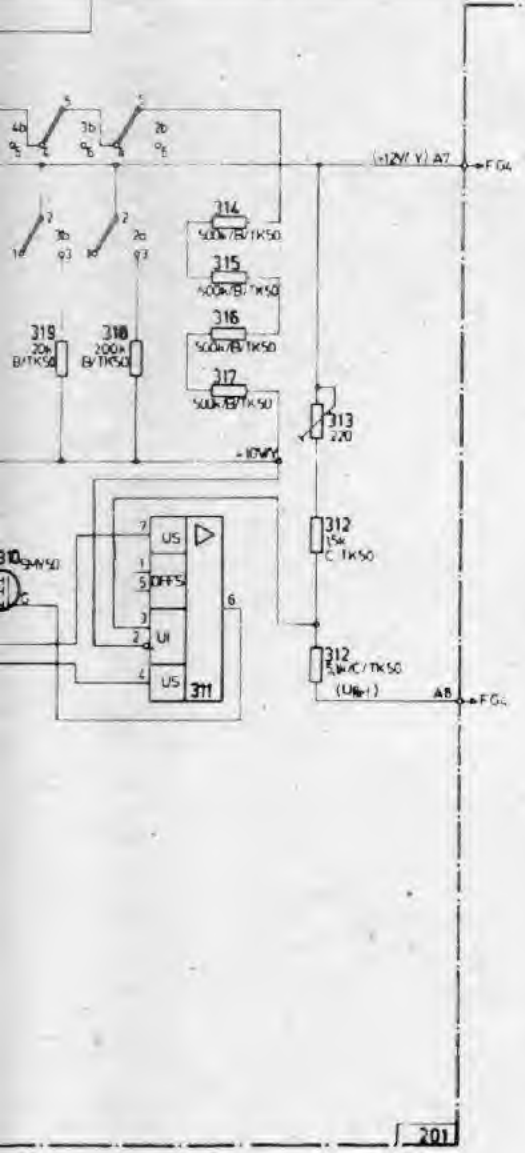


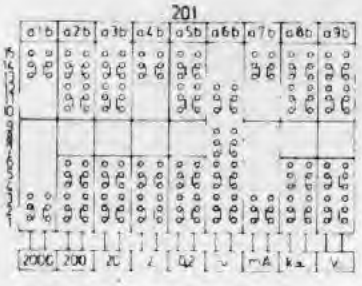
Stromversorgung (FG4)

Übersichtsschaltplan FG4


220V~
204 .. 208
Netzeingang
209
Netztransfor-
mator
503 .. 508
Gleichrichtung 1
546 .. 551
Gleichrichtung 2
539 .. 543
Gleichrichtung 3







alle Tastenschalter Pos. 201 nicht gedrückt

alle nicht gekennzeichneten Widerstände 0,2W/TK 200

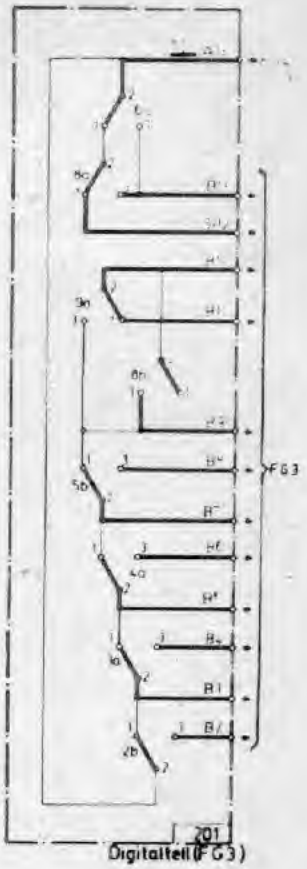
alle nicht gekennzeichneten Einstellregler 0,5W/TK 100

alle Spannungen gemessen mit DVM

alle nicht gekennzeichneten Kondensatoren = 25V

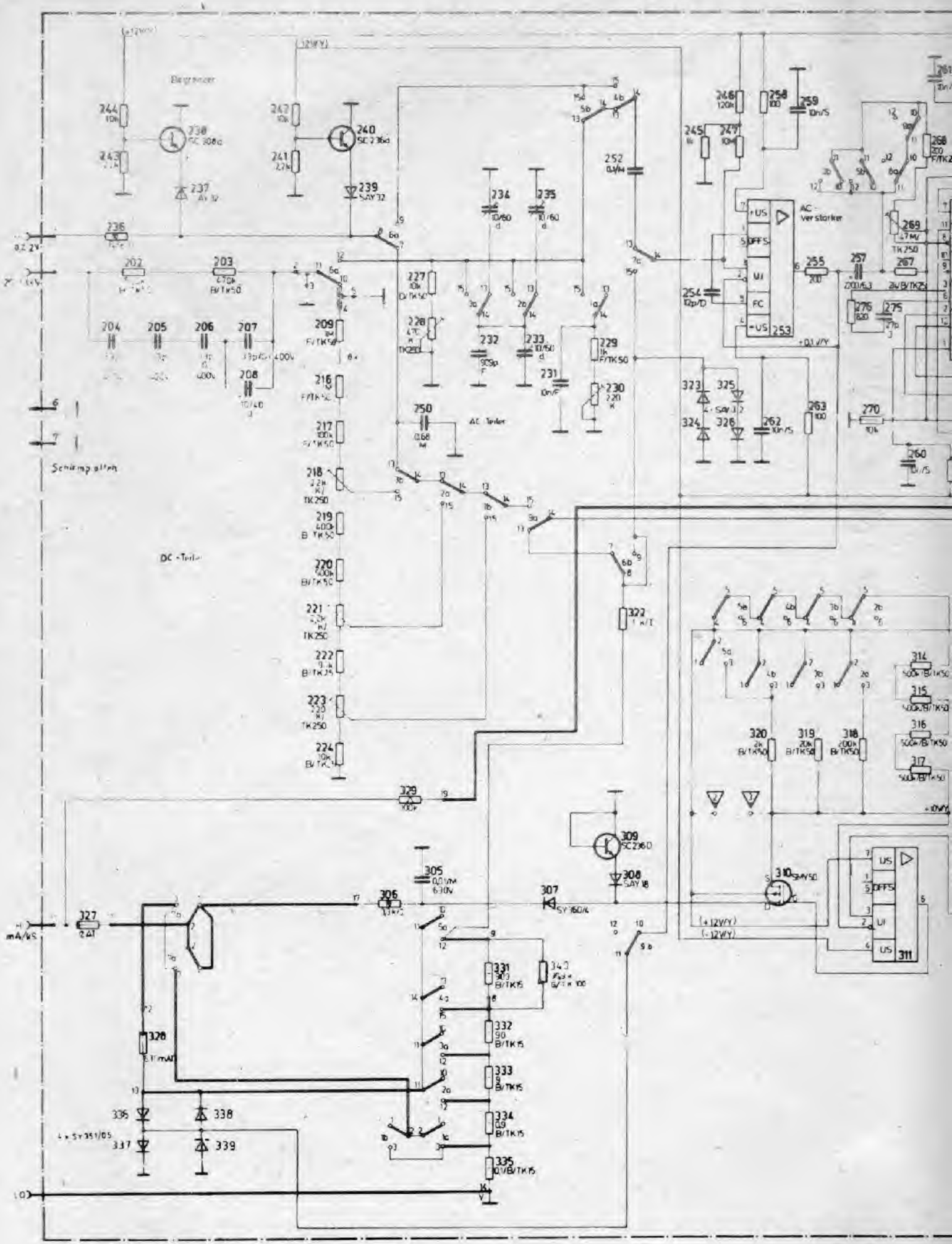
Typ	lfd. Nr.	n	Anschluß
B 109	300	14	301
B 080	253	8	301
B 081	311	8	301
K140 UD5	271	12	302
SMY 50	306, 310		210
SMY 52	351		210
SC 308	238		201
SC 236	240, 357, 358		201
SF 136	309, 345		203
SAY 32	237, 239, 323, 326, 353		
SAY 18	308		
SV 351	336, 339		109
SY 360	307		115
SAL 41	281		103
3X 2K	267	4	350

Eingangsteil (FG1)

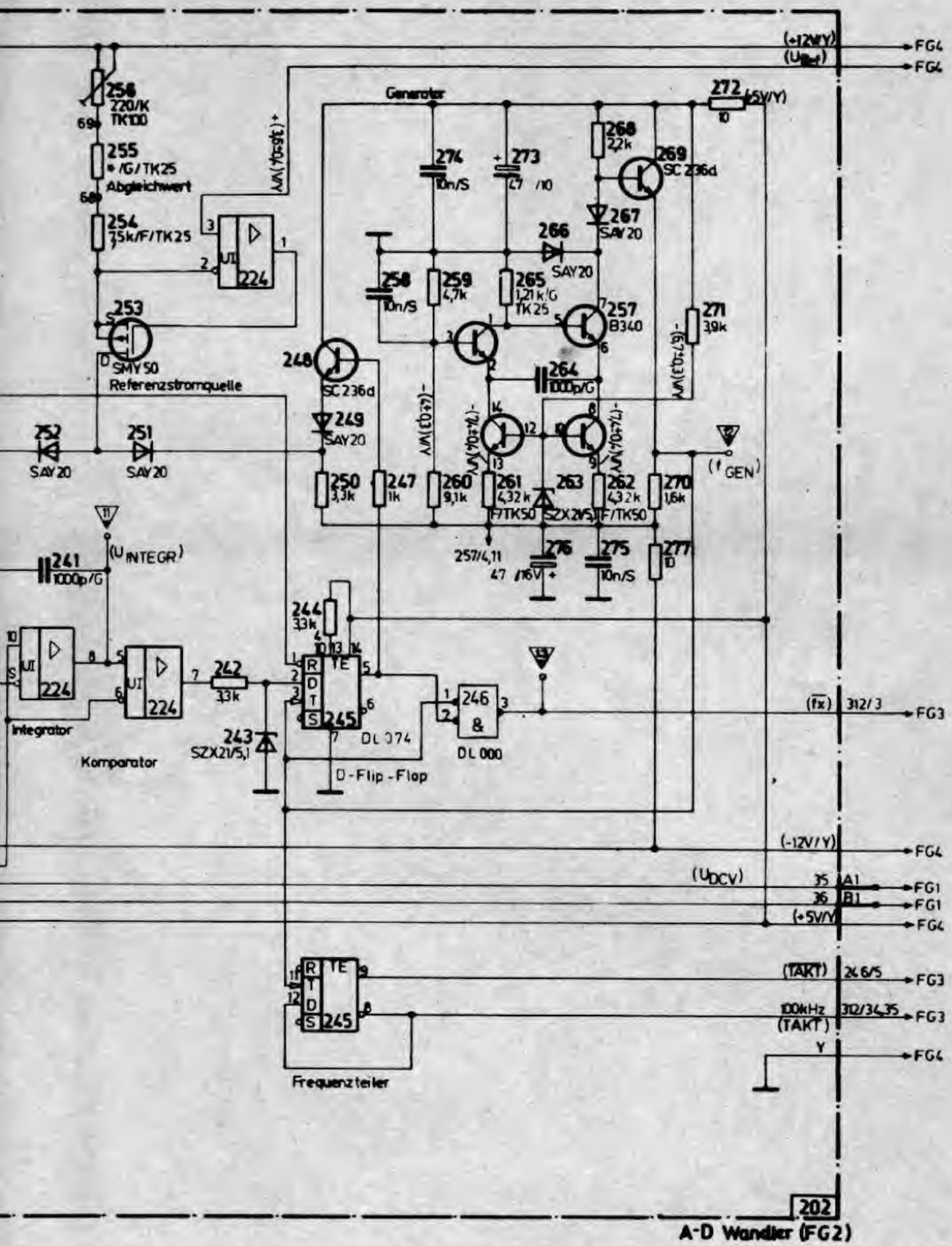


Digitalteil (FG3)

Funktionsgruppenstromlaufplan FG1



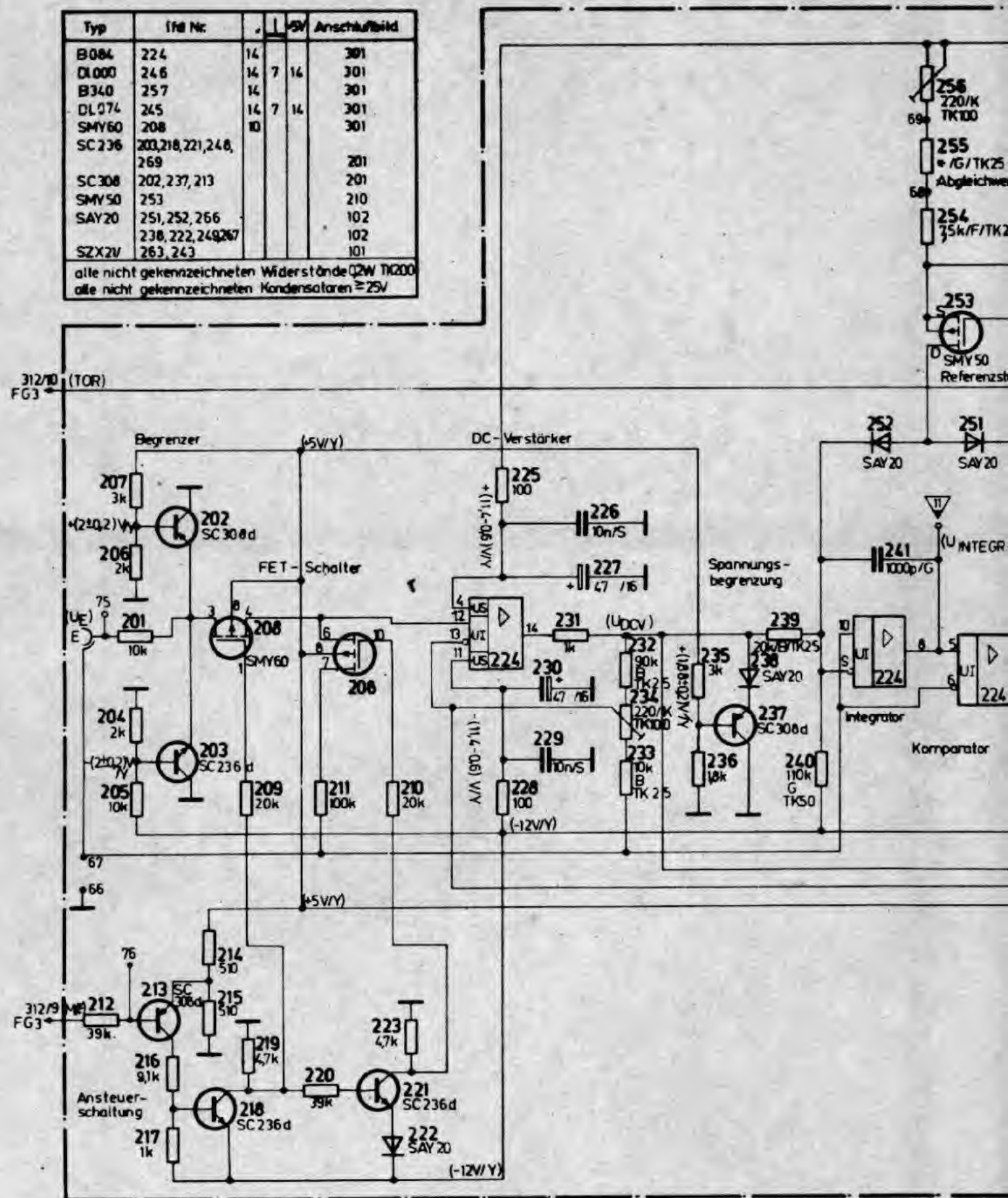
Begrenzer
AC-Verstärker
AC-Teiler
DC-Teiler
Schlempfalten

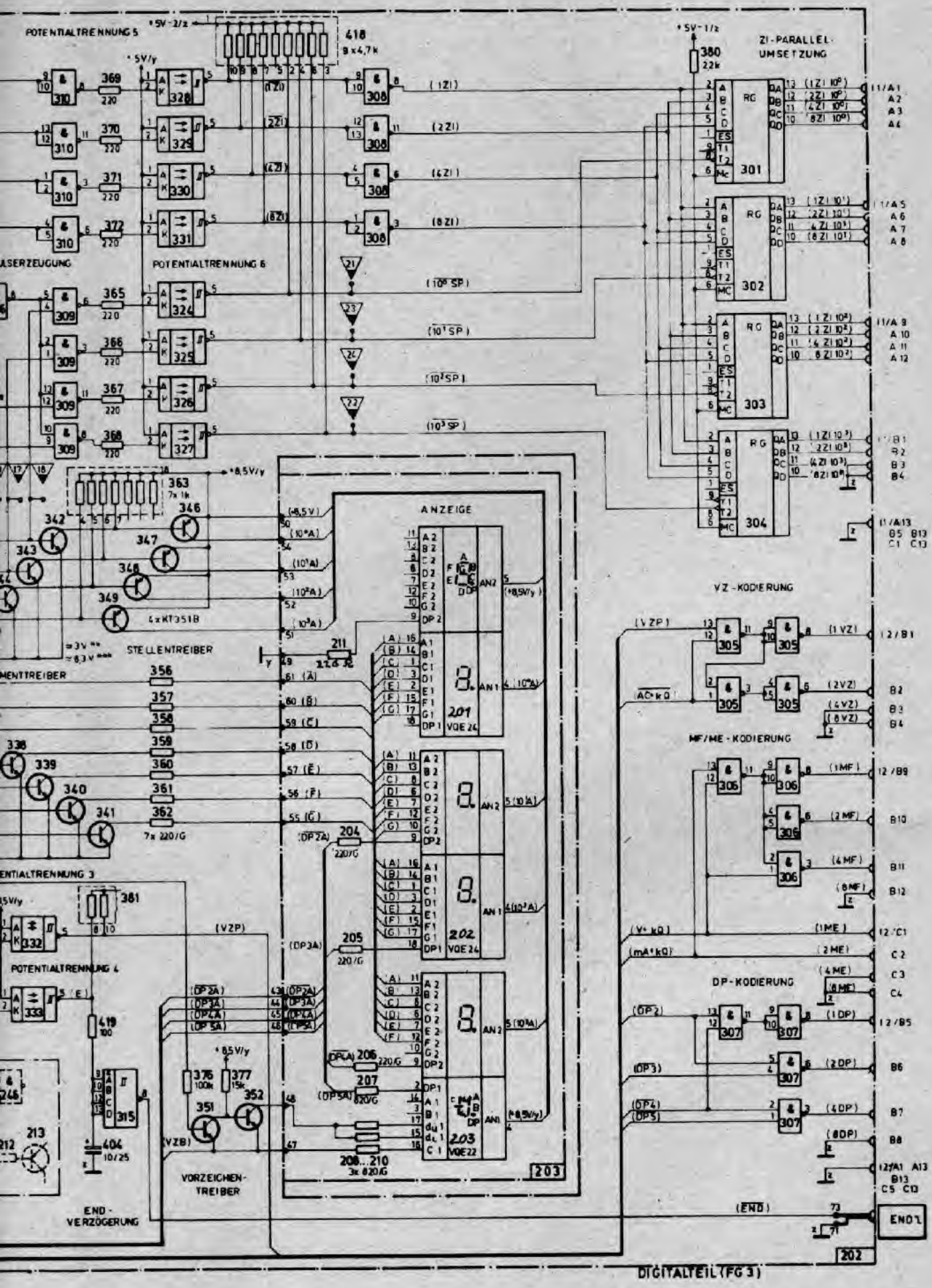


Funktionsgruppenstromlaufplan FG 2

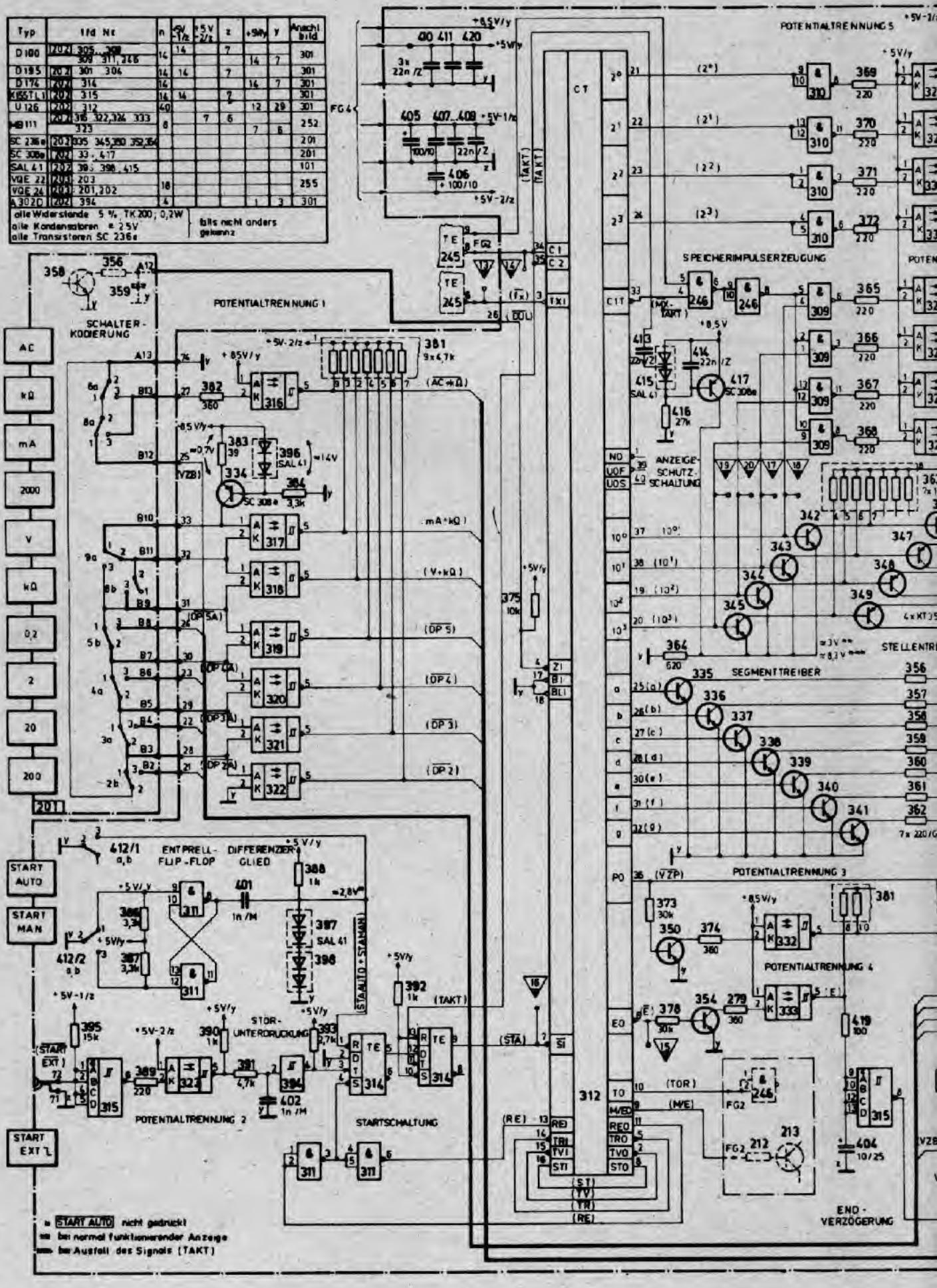
Typ	Ifd Nr.	⏚	⊥	+5V	Anschlußbild
B084	224	14			301
DL000	246	14	7	14	301
B340	257	14			301
DL074	245	14	7	14	301
SMY60	208	10			301
SC236	203,218,221,248, 269				201
SC308	202,237,213				201
SMY50	253				210
SAY20	251,252,266				102
	238,222,249,267				102
SZX21	263,243				101

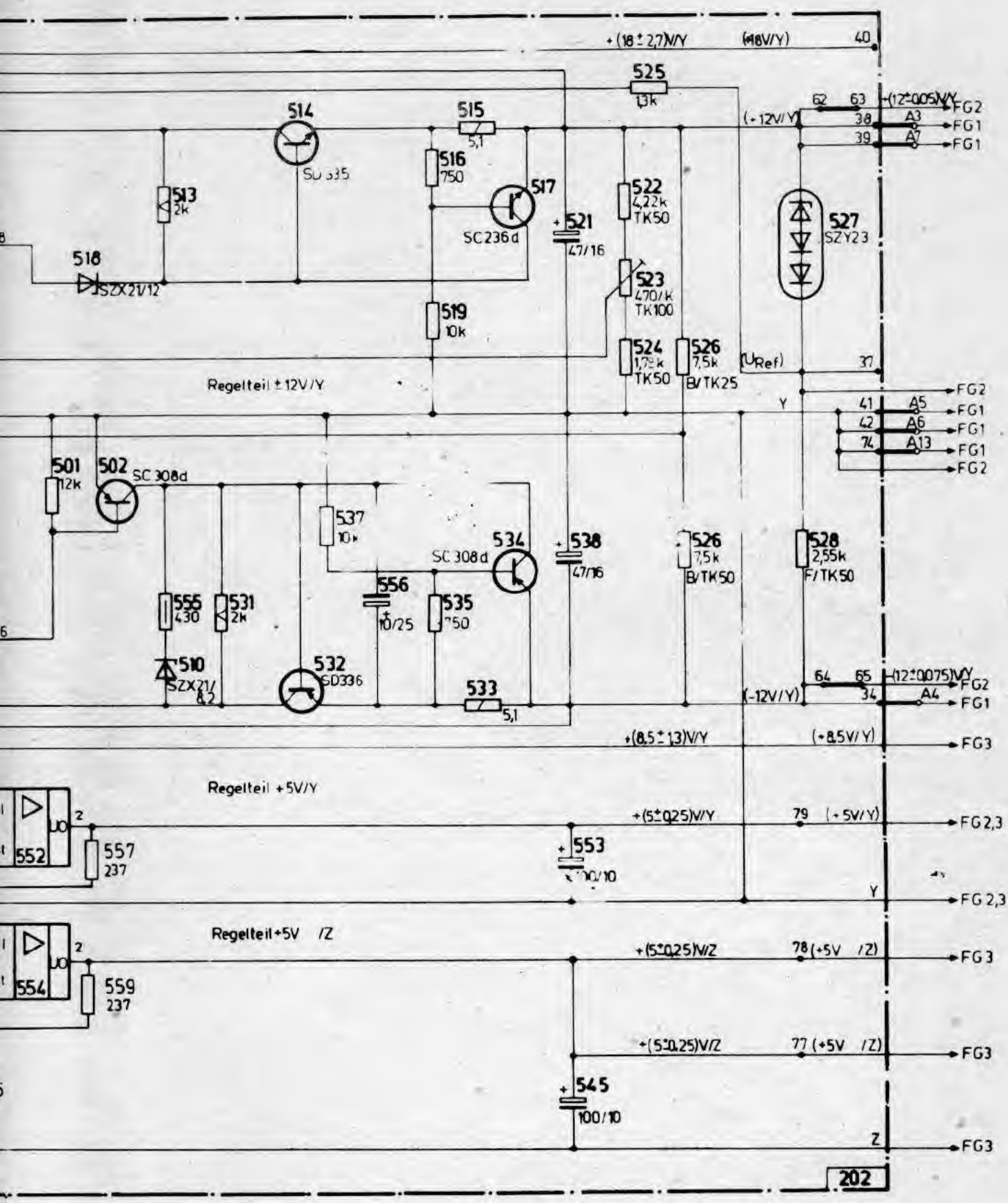
alle nicht gekennzeichneten Widerstände 0,2W TK200
alle nicht gekennzeichneten Kondensatoren ≥25V





Funktionsgruppenstromlaufplan FG3

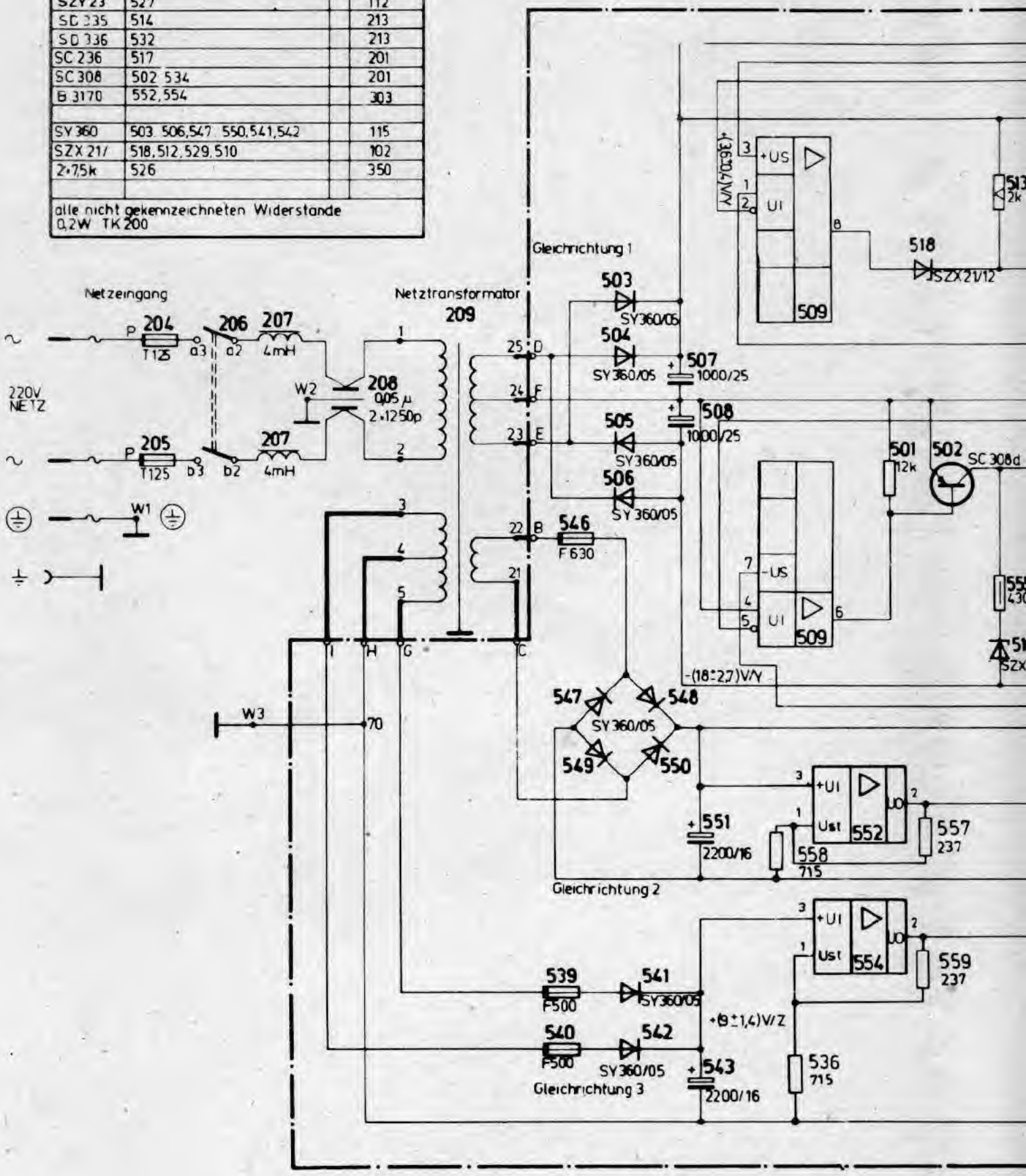

Typ
lfd Nr
n
Anschl bild
alle Widerstände 5 %, TK 200; 0,2W
alle Kondensatoren = 25V
alle Transistoren SC 236e
falls nicht anders gekennz
POTENTIALTRENNUNG 1
POTENTIALTRENNUNG 2
POTENTIALTRENNUNG 3
POTENTIALTRENNUNG 4
POTENTIALTRENNUNG 5
SCHALTER-KODIERUNG
SPEICHERIMPULSERZEUGUNG
ANZEIGE-SCHUTZ-SCHALTUNG
SEGMENTTREIBER
ENTPRELL-FLIP-FLOP
DIFFERENZIER-GLIED
STOR-UNTERDRUCKUNG
STARTSCHALTUNG
END-VERZÖGERUNG
START AUTO
START MAN
START EXT
AC
kΩ
mA
2000
V
kΩ
0,2
2
20
200
(mA+kΩ)
(V+kΩ)
(ΩP5)
(ΩP4)
(ΩP3)
(ΩP2)
(AC+Ω)
(TAKT)
(STA)
(TOR)
(M/E)
(RE)
(ST)
(TV)
(TR)
(RE)
START AUTO nicht gedrückt
bei normal funktionierender Anzeige
bei Ausfall des Signals (TAKT)



Stromversorgung (FG 4)

Funktionsgruppenstromlaufplan FG4

Typ	lfd Nr	n	Anschlußb.
B 2761	509	8	301
SZY 23	527		112
SC 335	514		213
SD 336	532		213
SC 236	517		201
SC 308	502 534		201
B 3170	552, 554		303
SY 360	503 506, 547 550, 541, 542		115
SZX 21/	518, 512, 529, 510		102
2·7,5k	526		350
alle nicht gekennzeichneten Widerstände 0,2W TK 200			



Oszillogramme zum A/D-Wandler (FG 2)

Meß-punkt	Einstellung am Prüfling	⊥	Oszillogramme	Bemerkungen
202/35	START AUTO V 2 ~	LO, Y	① U_{DCV} 0V U_M = +1,9V ② U_{DCV} 0V U_M = -1,9V x : 20ms/div y : 1V/div TRIG.FL. ⨍	
11	START AUTO V 2 ~	LO, Y	③ U_{INTEGR} 0V U_M = 0V x = 10µs/div ④ U_{INTEGR} 0V U_M = +2V x = 0,1ms/div ⑤ U_{INTEGR} 0V U_M = -2V x = 5µs/div y = 1V/div TRIG.FL: ⨍ von 15	Bei dieser Prüfung ist Punkt 202/76 auf LO zu legen -Darstellung der Meßphase Die Meßklemmen werden mit den angegebenen Spannungen beschaltet
			⑥ U_{INTEGR} 0V x : 10µs/div y : 1V/div TRIG.FL: ⨍ von 15	-Darstellung der Eichphase Das angegebene Oszillogramm ist unabhängig von U_E
	START AUTO V 2		⑦ U_{INT} 0V x : 20ms/div y : 1V/div TRIG.FL.: ⨍ von 15	

				unabhängig von U_E
13	START AUTO V 2 ~	LO, Y	⑦ 0V x ; 20ms/div y : 1V/div TRIG.FL.: ⌐ von 15	
			⑧ 0V U_M=0V ⑨ 0V U_M=+1V ⑩ 0V U_M=-1V x : 20µs/div y : 1V/div TRIG. FL.: ⌐ von 15	Bei dieser Prüfung ist Punkt 202/76 auf LO zu legen -Darstellung der Meßphase Die Meßklemmen werden mit den angegebenen Spannungen beschaltet
13	START AUTO V 2 ~	LO	⑪ 0V x: 20µs/div y: 1V/div TRIG. FL.: ⌐ von 15	-Darstellung der Eichphase Das angegebene Oszillogramm ist unabhängig von U_E
12		LO	⑫ 0V x: 1µs/div y: 1V/div TRIG. FL.: ⌐	

Erläuterungen FG2

Tabelle 11 AUSGANGSSIGNALE AN POTENTIALTRENNSTUFEN

EINSTELLUNGEN AM PRÜFLING UND MASSNAHMEN	AUSGANGSSIGNALE AN OPTOKOPPLERN AUF LP1902 (JEWEILS PIN 5)																	
	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	331	330	329	328	332	333
	($\overline{AC}$ + kΩ)	(mA + kΩ)	(V+kΩ)	($\overline{DP5}$)	($\overline{DP4}$)	($\overline{DP3}$)	($\overline{DP2}$)	(STABIT)	(10^{-8} SP)	(10^{-1} SP)	(10^{-2} SP)	(10^{-3} SP)	($\overline{8ZI}$)	($\overline{4ZI}$)	($\overline{2ZI}$)	($\overline{1ZI}$)	(VZP)	(E)
V	H	L	H															
kΩ ~	L	H	H															
mA	H	H	L															
~	L																	
0,2				L	H	H	H											
2				H	L	H	H											
20				H	H	L	H											
200				H	H	H	L											
2000				H	H	H	H											
START EXT. H (EING. OFFEN)								L										
START EXT. L (EING. AUF MASSE Z)								H										
KEINE									H L H L H L H L									
AUF ANZEIGE ZIFFERNFOLGE 1,2,4,8 ERZEUGEN													H L H L H L H L					
MESSEN EINER POS. EING.-SPANNUNG																	H	
MESSEN EINER NEG. EING.-SPANNUNG																	L	
START AUTO																		L
START AUTO																		H

L=0...0,4V
H=2,4...5,5V

BEZUGSPOTENTIAL FÜR ALLE MESSUNGEN: ⏚, MASSE Z

Tabelle 12 ANZEIGE UND AUSGABE DES VZ

VORZEICHEN (VZ)

START AUTO																		L
START AUTO																		H

Tabelle 12 ANZEIGE UND AUSGABE DES VZ

VORZEICHEN (VZ)											
EINSTELLUNG AM PRÜFLING	VZ-INFORMATION VON 202/312/36 (VZP)	202/305-PIN: 13	12 1	2 9 10 11	3 4 5	8	6	ANSTEUERUNG DER ANZEIGE 202/ 47	48
V, kΩ	L (bei pos. U_M)	H	H	L	H	H	L	≈0,2V	LO*
V, kΩ	H (bei neg. U_M)	L	H	H	L	L	H	≈5...9V	LO*
kΩ		/	L	H	H	L	L	HΩ*	HΩ*
V		/	L	H	H	L	L	HΩ*	HΩ*

Tabelle 13 AUSGABE DES MF

MULTIPLIKATIONSFAKTOR (MF)							
EINSTELLUNG AM PRÜFLING	202/306-PIN: 13	12 1	2 4 5 9 10 11	8	6	3
V	L	H	H	L	L	L
kΩ	H	H	L	H	H	H
mA	H	L	H	L	L	H

L = 0...0,4V
H = 2,4...5,5V
LO – MESSPUNKT LIEGT AUF LO-POTENTIAL
HΩ – HOCHOHMIG GEGEN LO-POTENTIAL
* – DIESE MESSUNG IST MIT OHMMETER BEI AUSGESCHALTETEM PRÜFLING DURCHZUFÜHREN
BEZUGSPOTENTIAL:
FÜR „ANSTEUERUNG DER ANZEIGE" LO, MASSE Y
FÜR MESSUNG AN DEN SCHALTKREISEN 202/305, 306, 37 ⏚, MASSE Z

Erläuterungen FG3, Bl. 1

Tabelle 14 ANZEIGE UND AUSGABE DES DP

DEZIMALPUNKT (DP)												
EINSTELLUNG AM PRÜFLING	202/307-PIN:								ANSTEUERUNG DER ANZEIGE * 202/			
	5 13	4	2 12	1	9 10 11	8	6	3	43	44	45	46
0,2	H	H	H	L	L	H	L	H	HΩ	HΩ	HΩ	LO
2	H	H	L	H	H	L	L	H	HΩ	HΩ	LO	HΩ
20	H	L	H	H	L	H	H	L	HΩ	LO	HΩ	HΩ
200	L	H	H	H	H	L	H	L	LO	HΩ	HΩ	HΩ
2000	H	H	H	H	L	H	L	L	HΩ	HΩ	HΩ	HΩ

Oszillogramme zur Meßablaufsteuerung (FG3)

Meß-punkt	Einstellung am Prüfling	⊥	Oszillogramm	Bemerkungen
14		LO, Y	13 OV x: 2µs/div y: 1V/div TRIG. FL.:	
15	START AUTO	LO, Y	14 (E) OV x: 20ms/div y: 1V/div TRIG.FL.: 15 (E) OV x: 1ms/div y: 1V/div TRIG. FL.:	
	START AUTO	LO, Y	16 (E) OV x: 2ms/div y: 1V/div TRIG. FL.:	„START EXT" und „END" über Systemkabel verbinden

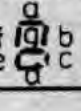
MESS-PUNKT	EINSTELLUNG AM PRÜFLING	⊥	OSZILLOGRAMME	BEMERKUNGEN
16	START AUTO	LO, Y	27 (STA) 0V x: 20ms/div y: 1V/div TRIG.FL.: von 15	28 (STA) 0V x: 1ms/div y: 1V/div TRIG.FL.:
	START AUTO START MAN ODER "START EXT" (KURZZEIT.VERB. MIT BEZUGSPOT.)	LO, Y	29 (STA) 0V x: 20 ms/div y: 1V/div TRIG. FL.:	
202/ 314/1	START AUTO START MAN	LO, Y	30 (STA MAN) 0V x: 0,5µs/div y: 1V/div TRIG.FL.:	

OSZILLOGRAMME ZUR ZIFFERNANZEIGE,-AUSGABE (FG3)

MESS PUNKT	EINSTELLUNG AM PRÜFLING	⊥	OSZILLOGRAMME	BEMERKUNGEN
17 20		LO, Y	31 (10^2) (10^3) 0V x: 0,5ms/div y: 1V/div TRIG.FL.:	
KANAL2 202/ 312/ 25...28, 30...32 KANAL1 17 ⋮ 20		LO, Y	32 (a)(g) 0V KANAL2 (10^2)(10^3) 0V KANAL1 KANAL1 KANAL2 x: 0,1 ms/div y: 2V/div 1V/div TRIG.FL.: KANAL1	BEI ÜBERPRÜFUNG DES SPEICHERINHALTES DES IC 202/312-ZWEIKANALIGES MESSEN

ZIFFER	a	b	c	d	e	f	g
0	x	x	x	x	x	x	
1		x	x				
2	x	x		x	x		x
3	x	x	x	x			x
4		x	x			x	x
5	x		x	x		x	x
6			x	x	x	x	x
7	x	x	x				
8	x	x	x	x	x	x	x
9	x	x	x			x	x

x: AUSGANG: U≈0,7V



a f g b e c d

Meß-punkt

Kollektoren von 202/346.. ..349

202/312/33

Kanal 2: 202/30 /21..2

Kanal1

17 ⋮ 20

21 ⋮ 24

Kanal 202/301..30 /2..5

Kanal

21 ⋮ 24

Meß-punkt	Einstellung am Prüfling	⊥	Oszillogramme	Bemerkungen
Kollektoren von 202/346.. ..348		LO, Y	㉝ 0V x: 0,5ms/div. y: 2V/div. TRIG. FL.: ↓	
202/312/33		LO, Y	㉞ 0V x: 0,1ms/div. ㉟ 0V x: 2 µs/div. y: 1V/div. TRIG. FL.: ↓	
Kanal 2: 202/302 /21..24 Kanal 1 17 ⋮ 20		LO, Y	㊱ 0V Kanal 2 0V Kanal 1 Kanal 1 Kanal 2 x: 0,1ms/div. y: 2V /div. TRIG. FL.: Kanal 1 ↓	Bei Überprüfung des Speicherinhaltes des IC 202/312 - zweikanaliges Messen
21 ⋮ 24	⊥ Z		㊲ 0V x: 0,5ms/div ㊳ 0V x: 5 µs/div y: 2V/div TRIG. FL.: ↓	
Kanal 2 202/301..304 /2..5 Kanal 1 21 ⋮ 24	⊥ Z		㊴ 0V Kanal 2 0V Kanal 1 Kanal 1 Kanal 2 x: 5 µs/div. y: 5V /div. TRIG. FL.: Kanal 1 ↓	Bei Überprüfung der ZI-Parallel-umsetzung– zweikanaliges Messen BCD-Codierung s.o.

Ziffer	2^0	2^1	2^2	2^3
0	L	L	L	L
1	H	L	L	L
2	L	H	L	L
3	H	H	L	L
4	L	L	H	L
5	H	L	H	L
6	L	H	H	L
7	H	H	H	L
8	L	L	L	H
9	H	L	L	H